MIKROKONTROLERY JEDNOUKŁADOWE

4/97

4 zł 60 gr

Kwiecień 1997

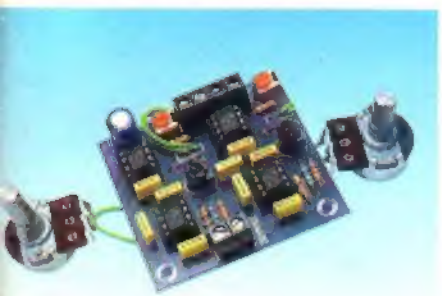
ELEKTRONIKA dla wszystkich

Zegar z budzikiem

i timerem

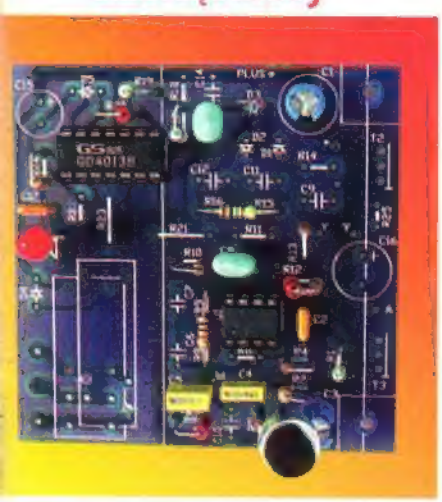
▼ Lasery dla Czytelników EdW

▼ Sterownik serwomechanizmu



Oscyloskop do PC

▼ Przełącznik dźwiękowy



- Dzwonek telefoniczny
- Wyświetlacz Jumbo
- Rozładowywarka akumulatorów
- Centralka alarmowa
- Wzmacniacz antenowy

ISSN 1425-1698

9 771425 169979 04

ELEKTRONIKA 2000

INDEKS 333 62X ISSN 1425-1698

LISTA PRZEBOJÓW

luty 97

10 najlepszych projektów AVT seria "2000"

1

AVT-2117 PROSTY MIKROFON BEZPRZEWODOWY

Układ mikrofonu i nadajnika FM, przeznaczony do celów eksperymentalnych. Konstrukcja uproszczona do granic możliwości. W roli odbiornika można wykorzystać dowolny odbiornik radiowy z zakresu UKF. Opis w EdW 10/96.

2

AVT-2009 PIPEK DRĘCZYCIEL

Do czego służy - wskazuje sama nazwa. Od lutego nieprzerwanie w czołówce pod względem ilości sprzedanych kitów. Opis w EdW 2/96.

3

AVT-2116 PROSTY WYKRYWACZ METALI

Nieskomplikowany układ elektroniczny dla wszystkich, którzy chcą przeprowadzić eksperymentalne poszukiwania ukrytych przedmiotów metalowych. Dobra propozycja dla początkujących. Opis w EdW 9/96.

4

AVT-2041 LATARKA - STROBOSKOP DO USTAWIANIA ZAPŁONU

Jeszcze jednak aplikacja układu scalonego 555. Pełni rolę minilatarki. W pewnych warunkach może być pomocna przy regulacji zapłonu. Szczegóły w EdW 10/96.

5

AVT-2023 PRÓBNIK STANÓW LOGICZNYCH

Prosty układ próbnika do badania systemów cyfrowych z kostkami TTL i CMOS. Zasilanie z badanego układu. Opis w EdW 6/96.

6

AVT-2004 WOLTOMIERZ DO MODUŁOWEGO ZESTAWU POMIAROWEGO

Woltomierz do modułowego zestawu pomiarowego z wyświetlaczem LED (EdW 1/96).

7

AVT-2081 GRAJĄCA PCHEŁKA REAGUJĄCA NA ŚWIATŁO

Zabaweczka zawierająca fotoelement, generator melodii i głośnik. Po oświetleniu odtwarza melodię. Śmieszny dodatek do prezentów. Opis w EdW 8/96

8

AVT-2076 "WYKRYWACZ KŁAMSTW"

Urządzenie do wykrywania zmian rezystancji skóry, przeznaczone do zabawy i eksperymentów psychologicznych, między innymi w funkcji wykrywacza kłamstw. Opis w EdW 10/96.

9

AVT-2109 CENTRALKA ALARMOWA

Praktyczna centralka alarmowa o sporych możliwościach, zbudowana przy użyciu tanich i łatwo dostępnych elementów. Szczegółowy opis w EdW 7/96.

10

AVT-2090 MINILATARKA BRELOCZEK DO KLUCZY

Bardzo pożyteczne zastosowanie ultrajasnej diody świecącej. Szczegółowy opis w EdW 3/96.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 92-93.

4/97 ELEKTRONIKA dla wszystkich

Spis treści

Projekty

Projekty AVT
Zegar z budzikiem i timerem 7
Robotyka
Sterownik serwomechanizmów 14
Klub Konstruktorów
Diody laserowe, część 2 18
Szkoła konstruktorów
Domowa stacja meteorologiczna. Rozwiązanie zadania 11 24
Płytki wielofunkcyjne
Aplikacje wzmacniaczy operacyjnych. Przełącznik sterowany dźwiękiem 30

Elektronika 2000

Moduł wejść parametrycznych do centrali alarmowej 51
Przedwzmacniacz antenowy TV 53
Bardzo głośny dzwonek do telefonu 55
Wyświetlacz siedmiosegmentowy JUMBO 57
Układ rozładowania akumulatorów 61
Wzmacniacz małej mocy 64

Artykuły różne

Kącik elektronika amigowca
Covox do C-64 33
Miernictwo
Oscyloskop - najważniejszy przyrząd pomiarowy w pracowni elektronika, część 4 36
Układy cyfrowe
Pierwsze kroki w cyfrówce, część 4 38
Też to potrafisz
Mikrokontrolery? To takie proste... 43
Recenzja 65
Listy od Piotra
Elementy indukcyjne, część 5 66
Prezentujemy kity Vellemana
Część 2 74

Rubryki stałe

Nowości, ciekawostki 4
Poczta 6
Drobne rady MacGyvera 70
Skrzynka porad 91
Lista przebojów 2, 94, 95
Giełda 82
Prenumerata 87

Od Redakcji

Nareszcie kurs!

W tym miesiącu przede wszystkim chciałbym zwrócić Waszą uwagę na nowy cykl dotyczący mikrokontrolerów jednoukładowych. Nie ukrywam, że jest to jeden z tematów, o który najczęściej upominaliście się w nadesłanych ankietach. Dziś przeczytacie artykuł wstępny.

Z wielką przyjemnością ogłaszam, że nie tylko zaczynamy kurs, ale też dołożymy starań, żeby naprawdę nauczyć Was programowania mikroprocesorów rodziny MCS-51. W jednym z następnych numerów zostanie zaprezentowany eksperymentalny system mikroprocesorowy, który umożliwi wykonanie opisywanych ćwiczeń. Traktujemy tę sprawę bardzo poważnie, dlatego tworzymy "szkolną klasę", której zadaniem będzie praktyczne sprawdzanie skuteczności kursu, prowadzonego przez naszego redakcyjnego kolegę, Sławomira Surowińskiego.

Ogłaszam więc niniejszym nabór chętnych do tej klasy. Oto warunki:

Osoby zakwalifikowane do "klasy" otrzymają bezpłatnie wspomniany eksperymentalny system mikroprocesorowy. Ich zadaniem będzie wykonywanie wszystkich ćwiczeń opisywanych sukcesywnie w EdW i powiadamianie redakcji o napotkanych kłopotach, wątpliwościach i sprawach niejasnych. Opierając się na pytaniach i opiniach "uczniów", będziemy tłumaczyli trudniejsze sprawy aż do skutku.

Jak widzicie, jest to niepowtarzalna okazja nauczenia się programowania mikroprocesorów rodziny '51. Przewidując ogromną ilość chętnych, zastrzegamy, iż spośród nadesłanych zgłoszeń wybierzemy 20 do 30 osób. Zależy nam przy tym, żeby w klasie znaleźli się uczniowie w różnym wieku, od 12 do 80 lat. Listy ze zgłoszeniami muszą mieć na kopercie dopisek "Klasa mikroprocesorowa". Zapraszam do wspólnej nauki!

Z innych ważnych spraw chciałbym wspomnieć o wynikach ankiety. Materiał nie zmieścił się do tego numeru - pojawi się za miesiąc.

Wszystko wskazuje, że prenumeratorzy już w tym miesiącu otrzymają w prezencie obiecane płytki drukowane. Niech staną się one osłodą dla tych, którzy otrzymują EdW z opóźnieniem. Płytki otrzymają również osoby, które zamówią prenumeratę do końca kwietnia.

Chciałbym też zwrócić Waszą uwagę na bieżące zadanie ze Szkoły Konstruktorów dotyczące stacji meteo. Zachęcam do udziału. A za miesiąc następny bardzo ciekawy konkurs pt. "Trzecia ręka elektronika". Już teraz pomyślcie nad przyrządem spełniającym zadanie trzeciej ręki.

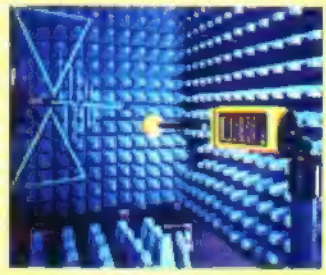
Pozdrawiam serdecznie

Redaktor Naczelny
Piotr Górecki

Miesięcznik Elektronika dla Wszystkich (12 numerów w roku) jest wydawany przez **„AVT-Korporacja" sp. z o.o.** we współpracy z kilkoma redakcjami zagranicznymi.
Adres redakcji: 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9,
tel/fax: 35-67-67, **tel:** 35-66-77, 35-66-88
e-mail: avt@ikp.atm.com.pl
Adres do korespondencji: 00-967 Warszawa 86, skr. poczt 134
Dyrektor Wydawnictwa AVT: Wiesław Marciniak
Redaktor Naczelny: Piotr Górecki
Redaktor Działu: Zbigniew Raabe
Redakcja techniczna i skład: Maria Drozdek
Projekt okładki: Małgorzata Krzemień
Zdjęcia i okładka: Marek Mańkowski
Dział Reklamy: Maria Łepeta, tel. 35-66-77
Prenumerata: Marzena Sakowska, tel. 35-66-88
Naświetlanie: Reflex-Bis sp. z o.o., Warszawa, ul. Białostocka 11
Druk: POLIGRAFIA S.A., Grupa Kapitałowa EXBUD S.A., Kielce, ul. Górna 21, tel. 446-15, 482-76, fax. 482-77
Członek Polskiej Izby Druku

Miernik pól w.cz.

W obecnych czasach na świecie pracuje niezliczona ilość różnych nadajników fal radiowych. Dochodzą do tego zakłócenia generowane przez urządzenia przemysłowe.
W efekcie otoczenie, w którym żyjemy jest niebywale "zaśmiecone" najróżniejszymi polami elektromagnetycznymi.
Takie "śmieci" mogą mieć wpływ na pracę urządzeń elektronicznych, a także na zdrowie ludzi. Trzeba je jakoś mierzyć.
Na fotografii pokazano mały przyrząd firmy Chase, który przeznaczony jest do pomiaru pól elektrycznych wysokiej częstotliwości. Co ciekawe, przyrząd monitoruje jednocześnie zakres częstotliwości od 100kHz do 3GHz, a zakres mierzonych pól obejmuje 1...800V/m.
Bardziej zaawansowani elektronicy wiedzą, że pole elektromagnetyczne ma pewną polaryzację. Pokazany przyrząd mierzy parametry pola w trzech prostopadłych osiach. Wyniki mogą być przedstawione oddzielnie dla każdej osi lub odpowiednio zsumowane. Przyrząd ma wbudowany sprzęg RS232, który umożliwia współpracę z komputerem.



Twarzowy klucz

Technika przetwarzania sygnałów rozwija się tak dynamicznie, że nie dziwią doniesienia o wprowadzeniu nowych rodzajów systemów identyfikacji. Dawniej, aby wejść do nadzorowanego budynku należało mieć przepustkę i klucze. Dziś często używane są karty magnetyczne pełniące rolę i klucza, i przepustki. Innym sposobem zabezpieczenia obiektów przed niepowołanymi intruzami jest instalowanie systemów z klawiaturą, gdzie trzeba podać numer - klucz.
Kartę magnetyczną można zgubić, numer łatwo zapomnieć... Nowy system oparty na sieci neuronowej rozpoznaje obrazy. Przepustką jest tu... własna twarz.
Urządzenie działa na tyle niezawodnie, że rozpoznaje poprawnie

nawet osoby, który zmieniły uczesanie.
W związku z dużym stopniem skomplikowania, system kosztuje około 3500$ i stosowany będzie tylko w obiektach o specjalnym przeznaczeniu.

Miniaturyzacja

Obecnie postęp w wytwarzaniu układów scalonych jest wręcz oszołomiający. W jednej plastikowej kostce zamknięte są dziesiątki i setki tysięcy tranzystorów. Przy konstruowaniu praktycznych urządzeń elektronicznych prawdziwą barierą miniaturyzacji stanowią nie tyle układy scalone, tylko elementy bierne.
W dziedzinie miniaturyzacji kondensatorów i cewek także zrobiono już bardzo wiele. Pojawiły się zadziwiająco małe cewki i transformatory impulsowe przeznaczone do montażu powierzchniowego. Ciągle trwają prace nad uzyskaniem kondensatorów o znacznej pojemności i coraz mniejszych gabarytach. Niestety, miniaturowe kondensatory elektrolityczne, wykonane w technice SMD, zarówno aluminiowe, jak i tantalowe są wrażliwe na wysokie temperatury podczas lutowania. Miniaturyzacja kondensatorów foliowych napotyka nieprzekraczalną barierę - po prostu folia ze względu na wytrzymałość elektryczną nie może być cieńsza. To zwraca uwagę konstruktorów na kondensatory ceramiczne zbudowane z dielektrykiem o dużej przenikalności. Rzeczywiście kondensatory ceramiczne mają coraz większą pojemność i są coraz tańsze. Zadziwiające są przy tym ich małe wymiary. Na przykład firma muRata (inaczej Murata) ma obecnie w swej ofercie kondensatory ceramiczne o wymiarach 3,2 x 1,6 x 1,6mm i pojemności do 4,7µF i zapowiada kondensatory o tych samych wymiarach i pojemności aż do 22µF! Stabilność pojemności w funkcji temperatury jest, jak na kondensator typu 2, dość dobra (±15%). Szeroki zakres temperatur pracy (-55...+125°C) umożliwia ich zastosowanie także w technice motoryzacyjnej. Warto zwrócić uwagę, że napięcie pracy jest jak na kondensatory stałe, bardzo niskie, rzędu kilku woltów. Oczywiście wzrost pojemności wynikający ze zmniejszenia grubości dielektryka okupiono niskim napięciem dopuszczalnym. W każdym razie dostępne są maleńkie kondensatory stałe o pojemności powyżej 10µF.

Zasilacze wtyczkowe

Zasilacze wtyczkowe zdobyły sobie trwałe miejsce na rynku. Rzeczywiście, w wielu zastosowaniach okazują się bardzo wygodne w użyciu.
Obecnie parametry zasilacza wyznaczone są parametrami użytego transformatora. Czym większa potrzebna moc, tym większy musi być transformator. Od kilku lat jesteśmy świadkami ofensywy zasilaczy impulsowych. Zasilacze impulsowe są nieporównanie bardziej skomplikowane od klasycznych. Zawierają transformator impulsowy z rdzeniem ferrytowym, tranzystory mocy (diody) i scalony układ sterujący. Nie zawierają natomiast klasycznego transformatora z rdzeniem z metalowych blach. Transformator impulsowy z rdzeniem ferrytowym przy znacznie mniejszych wymiarach może przenosić większe moce (wynika to z dużo większej częstotliwości pracy). W sumie okazuje się, iż przy większych mocach zasilacze impulsowe są tańsze od klasycznych. Wynika to przede wszystkim z wysokich cen dużych transformatorów, zawierających znaczną ilość drogiej miedzi. Przy małych zasilaczach zasilacze impulsowe nie mają na razie przewagi cenowej. Sytuacja może się jednak zmienić!
Firma Philips wypuściła nowy układ scalony TEA 1401, który pełni rolę sterownika takiego zasilacza. Co ciekawe, w układzie scalonym wbudowano również tranzystor mocy MOSFET, który może pracować przy napięciu 650V i prądzie do 0,5A. Układ ten przeznaczony jest właśnie do małych zasilaczy wtyczkowych. Dzięki zastosowaniu technologii

wysokonapięciowej, wszystkie elementy umieszczone po stronie sieci udało się umieścić w tej kostce.
Układ za pomocą wspomnianego tranzystora mocy steruje impulsami prądu w pierwotnym uzwojeniu transformatora. Niezbędne sprzężenie zwrotne uzyskuje się dzięki dodatkowemu, trzeciemu uzwojeniu.
Taka konstrukcja pozwala uzyskać znakomite parametry stabilizacji, posiada zabezpieczenie prądowe i napięciowe. Oczywiście wyjście jest oddzielone galwanicznie od sieci. Układ może pracować przy napięciach sieci od 90...280V, czyli nie trzeba niczego przełączać przy korzystaniu z sieci 110V i 220V. Ponieważ w miarę niskie koszty można uzyskać tylko w produkcji wielkoseryjnej, na razie nie opłaca się stosować tego układu w pojedynczo budowanych zasilaczach.
W naszych warunkach jeszcze przynajmniej kilka lat królować będą klasyczne zasilacze wtyczkowe z rdzeniem z blach metalowych. A w dalszej przyszłości... zobaczymy.

Programowalne układy analogowe

Od dłuższego czasu znane i wykorzystywane są programowalne układy logiczne (PLD). Chodzi o kostki, które mogą być zaprogramowane przez użytkownika do pełnienia określonych funkcji logicznych. Ta sama kostka w zależności od wpisanego programu połączeń może być na przykład licznikiem, dekoderem czy nawet o wiele bardziej rozbudowanym układem logicznym. Spośród układów tego typu każdemu są dziś znane kostki GAL 16V8 i GAL V20V10. Długi czas wydawało się, że takie programowalne układy będą stosowane tylko w technice cyfrowej.

Od niedawna słyszy się jednak także o programowalnych układach analogowych.

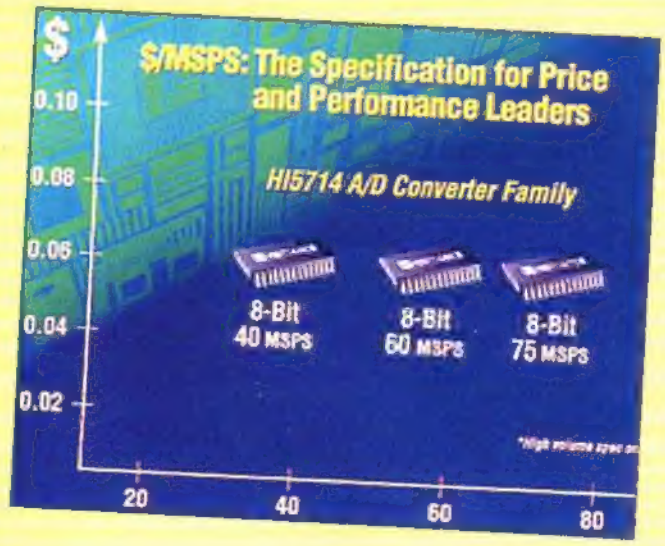
Na przykład mało znana firma Zetex wypuściła kostki TRAC (Totally Reconfigurable Analogue Circuit).

W zasadzie przeznaczone są one do prac projektowych. Z ich pomocą można samemu zaprojektować i wykonać układ analogowy, a następnie przetestować go w praktyce.

Na razie układy tego typu nie dają zbyt wielkiego pola do popisu dla konstruktorów, ale prawdopodobnie za jakiś czas każdy z nas będzie mógł zaprojektować swój własny , "skrojony na miarę" układ analogowy, z równą łatwością, jak dzisiaj programujemy EPROMY i układy GAL.

Do przedstawionych układów, firma ZETEX opracowała odpowiednie oprogramowanie symulujące działania układu.

Szybkie przetworniki A/D



W ostatnich latach nastąpił gwałtowny postęp w wytwarzaniu szybkich przetworników analogowo-cyfrowych. Zadecydowały o tym potrzeby rynku wideo. Niesamowite efekty, oglądane licznie na ekranach telewizorów powstają wskutek obróbki cyfrowej sygnału wideo.

Najpierw jednak trzeba sygnał wideo zamienić na postać cyfrową. Opracowano szereg odpowiednich kostek, jednak ceny takich przetworników raczej odstraszały przeciętnych amatorów chcących je wykorzystać do różnych ciekawych celów. Najbardziej pożądanym wykorzystaniem szybkich przetworników A/D w warunkach amatorskich jest budowa przystawki zamieniającej komputer w oscyloskop. Właśnie cena przetworników jest do tej pory znaczną przeszkodą. Ale pomału się to zmienia.

Właśnie firma Harris Semiconductor wprowadziła stosunkowo tanie, szybkie ośmiobitowe przetworniki HI5714, które mają zastąpić znane wcześniej kostki TDA8714.

Wzmacniacz z optoizolacją

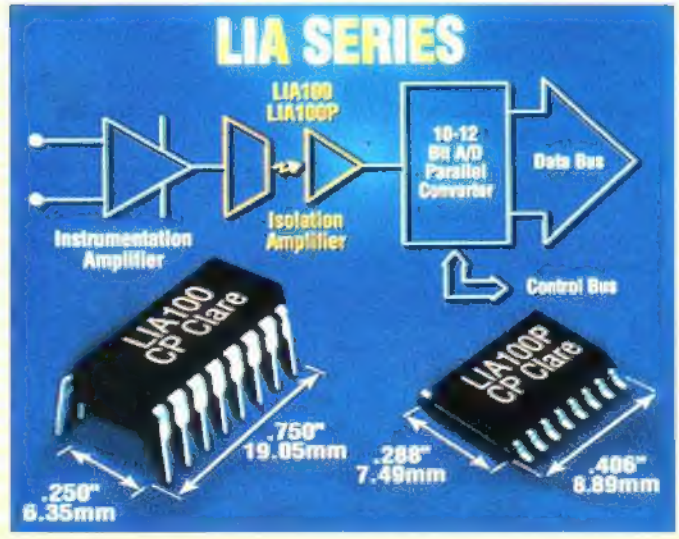
Bardzo często zachodzi potrzeba przesyłania sygnałów elektrycznych, przy czym konieczna jest izolacja galwaniczna między obwodami. Klasycznym przykładem są urządzenia EKG i EEG używane w medycynie. Normy na tego typu sprzęt wymagają skutecznej izolacji galwanicznej, wykluczającej porażenie pacjenta prądem w jakichkolwiek warunkach. Dotyczy to nie tylko oddzielenia galwanicznego od sieci energetycznej - wymagane są również oddzielenia w torze sygnału.

Dawniej takie oddzielenia galwaniczne w torze sygnału przy przesyłaniu sygnałów stałych i wolnozmiennych było naprawdę sporym problemem. Stosowano układy zamieniające takie przebiegi na impulsy. Impulsy te przechodziły przez transformatory separujące, a następnie były znów zamieniane na pierwotną postać. Obecnie coraz częściej do takiego oddzielenia stosuje się transoptory. Niestety, pojedyncza dioda świecąca i odbiornik nie wystarczą, bowiem nie pozwalają uzyskać właściwej liniowości, a ponadto parametry obu tych elementów zmieniają się z temperaturą. Konieczne jest wprowadzenie dodatkowego odbiornika, którego zadaniem jest kompensacja wszelkiego rodzaju zniekształceń.

Wykonanie tak zwanego liniowego transoptora nie jest wcale sprawą łatwą. Niewiele firm produkuje takie elementy.

Kolejnym krokiem w rozwoju są tak zwane wzmacniacze izolacyjne, zawierające wewnątrz taki liniowy transoptor. Są to w zasadzie dwa wzmacniacze, połączone takim transoptorem.

Jedynym z niewielu producentów liniowych wzmacniaczy z optoizolacją jest amerykańska firma CP Clare. Na fotografii pokazany jest wzmacniacz z optoizolacją typu LIA 100. Zawiera on



wewnątrz dwa wzmacniacze operacyjne, odpowiedniki LF356, diodę LED i dwa fototranzystory.

Dzięki zastosowanej kompensacji, liniowość jest lepsza od 0,01%, a pasmo przenoszenia sięga od 0 do 40kHz.

Układ gwarantuje izolację między wejściem, a wyjściem aż do napięć 3750V_{sk}.

Jeśli Czytelnicy EdW byliby zainteresowani takim wzmacniaczem izolacyjnym, odpowiednie elementy mogą być zaprezentowane w ramach Klubu Konstruktorów

Poczta

W rubryce "Poczta" zamieszczamy fragmenty Waszych listów oraz nasze odpowiedzi na pytania i propozycje. Elektronika dla Wszystkich to nasze wspólne pismo i przez tę rubrykę chcemy zapewnić jak najbardziej żywy kontakt redakcji z Czytelnikami. Prosimy o listy z oczekiwaniami w stosunku do nas, z propozycjami tematów do opracowania, ze swoimi problemami i pytaniami. Postaramy się w miarę możliwości spełnić Wasze oczekiwania.

Specjalną częścią "Poczty" jest kącik tropicieli chochlika drukarskiego - rubryka "Errare humanum est" (w tym numerze errata na str. 46). Wśród Czytelników, którzy nadeślą przykłady błędów, będą co miesiąc losowane nagrody w postaci kitów z serii AVT-2000.
Piszcie więc do nas, bardzo cenimy wasze listy, choć nie na wszystkie możemy szczegółowo odpowiedzieć.
Jest to nasza wspólna rubryka, dlatego będziemy się do Was zwracać po imieniu, bez względu na wiek.

Pozdrawiamy: Marcina Skonecznego z Łaska, Krzysztofa Chomińskiego z Tucznej, Piotra Budnika z Bydgoszczy, Marcina Hutę z Bartoszyc, Marcina Pyśniaka z Poniatowej, Adama Sieńkę z Karolina, Bogumiła Zarzyckiego z Chełma, Bartłomieja Dudałę z Poznania Łukasza Stańca z Tymbarka, Piotra Stanikowskiego z Wałbrzycha, Marcina Żuchowskiego ze Zgierza, Jakuba Mikiansa z Elbląga, Pawła Świrka z Koszalina,Tomasza Karpowicza z Łap, Roberta Zdunka z Wrześni, Tomasza Karpowicza z Łap, Wojciecha Millera z Chełma Śl, Huberta Seroczyńskiego z Warszawy, Piotra Klepacza ze Świdnicy, Piotra Boratyńskiego z Żabina, Tomasza Kustrę z Warszawy, Piotra Stankiewicza z Białegostoku.

Informacje o błędach zauważonych w EdW 2/97 przysłali: Dariusz Tofiluk z Bielska Podlaskiego, Arek Prus ze Świdnika, Cezary Rytwiński z Lubska, Paweł Świrk z Koszalina, Marcin Jędras z Lubina, Marek Bazan z Pszczyny, Zbigniew Rzeszutko z Biłgoraja, Piotr Deroń z Karolewa, Krzysztof Nowakowski z Bolkowa, Kazimierz Znojek z Rudy Śląskiej, Marcin Wiązania z Gacek, Radosław Felisiak ze Szklarskiej Poręby, Janusz Tomasik z Roztoki, M. Domański z Sulejówka, Ireneusz Węglowski z Brzeska, Artur Mirecki z Łupowa, Piotr Wójtowicz z Wólki Bodzechowskiej, Jarosław Gląda-ła z Łupowa, Dawid Dłużniak z Częstochowy, Jakub Mikians z Elbląga, Jarosław Rolnik z Poznania, Hubert Hawlas z Warszawy.
Drobną nagrodę-niespodziankę otrzymuje Kazimierz Znojek z Rudy Śląskiej.
Errata na stronie 46.
Uwaga! "Odkrycia" do rubryki Errare Humanum Est dotyczące bieżącego numeru przysyłajcie najpóźniej do końca miesiąca. Uwagi nadesłane później nie zostaną uwzględnione w najbliższym wydaniu EdW, a jak zauważyliście, errata pojawia się możliwie najszybciej, to znaczy już dwa miesiące po danym numerze.

- Prosimy, żebyście nadsyłali propozycje, jakie elementy przedstawić w rubryce zawierającej dane katalogowe podzespołów.
- Nadchodzi wiele próśb o opisywanie na łamach EdW kolejnych programów komputerowych przeznaczonych dla elektroników. Na pewno niedługo ukaże się cykl na temat PSpice - programu do symulacji komputerowej układów analogowych i cyfrowych. Upominacie się także o inne programy. Z tym już jest gorzej, ponieważ zasadniczo opisujemy tylko programy, które można otrzymać na zasadzie shareware lub freeware. Tymczasem większość tego typu programów albo jest mało przydatna w praktyce, albo jest nieprzyszłościowa.
- Otrzymaliśmy dwa listy, dotyczące problemu prenumeraty. Niektórzy prenumeratorzy otrzymują EdW ponad tydzień później, niż pojawia się ona w kioskach. Rozumiemy uczucia Czytelników - prenumeratorów, którzy z niecierpliwością czekają na kolejny numer, a w końcu okazuje się, że są wręcz zmuszeni pożyczać EdW do przeczytania od kolegi, który nasze pismo kupił w kiosku. Redakcja ma na to, niestety, bardzo niewielki wpływ. To już jest kwestia dystrybucji.
  My ze swej strony możemy przyznać się do winy w innej sprawie: że nie udaje się nam wydawać EdW zgodnie z wcześniejszymi zapowiedziami, to znaczy kilkanaście dni przed początkiem miesiąca.
  Na pocieszenie prenumeratorów mamy dobrą wiadomość: akutualni prenumeratorzy, i ci, którzy zamówią prenumeratę do końca kwietnia, otrzymają upominek w postaci płytki AVT-2132.
- Napisał do nas rozżalony Czytelnik, który zamieścił swoje ogłoszenie w rubryce Rynek i Giełda, a potem został "wystawiony do wiatru" i narażony na koszty przez kogoś, kto zamówił, a nie odebrał wysłanych czasopism. Nie podejmujemy się roli pośrednika w sporze. Udostępniamy bezpłatnie swoje łamy dla drobnych ogłoszeń, ale nie wymagajcie, byśmy angażowali się w wyjaśnianie nieporozumień. Jeśli ktoś zamieszcza ogłoszenie z ofertą sprzedaży, musi liczyć się z takim ryzykiem. Z naszego punktu widzenia, dwa czy trzy listy ze skargami na nierzetelnych kontrahentów, otrzymane w ciągu 14 miesięcy istnienia czasopisma, bardzo dobrze świadczą o tej rubryce.
- Otrzymujemy prośby o opublikowanie praktycznego układu ekonomizera, czyli wskaźnika zużycia paliwa. Nie mamy w redakcji stosownego układu. Chętnie zamieścilibyśmy opis takiego urządzenia. Niedawno otrzymaliśmy od firmy Motorola ponad dwadzieścia czujników ciśnienia MPX700. Co prawda ekonomizer mierzy podciśnienie w kolektorze ssącym (lub gdzie indziej w okolicach gaźnika), a wspomniane czujniki mają zakres aż 700kPa, jednak prawdopodobnie można je wykorzystać do budowy wskaźnika zużycia paliwa. Redakcja udostępni te czujniki Czytelnikom EdW bezpłatnie (bez żadnych zobowiązań). Prosimy o listy w tej sprawie.
- Pojawiają się listy z prośbami o podanie tytułów książek opisujących układy ISD. Według naszej wiedzy, nie ma takich książek w języku polskim. Dobrym źródłem wyczerpująco opisującym te układy jest firmowy katalog i noty aplikacyjne (w języku angielskim). Z polskiej literatury można polecić archiwalne numery EP, oraz zeszyt USKA 9/93, 10/93, 11/93, RTV i AV 2/94 i 3/94.

Ciekawy list nadesłał **Maciej Kalarus** z Wejherowa. Zaczął tak:
Zakochałem się w Waszym piśmie od pierwszego wejrzenia. Ciekawe projekty, przystępny komentarz, oraz estetyczna oprawa graficzna, to tylko niektóre zalety sprawiające, że EdW jest tą jedyną, mogącą zaspokoić moje wymagania. Jednak apetyt rośnie w miarę jedzenia, dlatego też z czasem, szczególnie wtedy, gdy zacząłem dokładniej analizować prezentowane układy okazało się, że w niektórych artykułach brakuje bardzo wiele ważnych informacji. Dotyczy to artykułów opisujących projekty urządzeń. Zawarte w nich wskazówki z pewnością wystarczają do samodzielnego wykonania modelu (zwłaszcza przy zakupie płytki oraz elementów w AVT), ale w większości przypadków przedstawiona jest tylko ogólna zasada działania, co utrudnia lub uniemożliwia przeróbkę układu dla własnych potrzeb. Jestem z natury dociekliwy i lubię wiedzieć "co w trawie piszczy". Proponuję więc proste rozwiązanie. Proszę abyście przy prezentacji układów, zawierających podzespoły nowe, nie publikowane dotychczas na łamach EDW, zamieszczali szczegółowy opis wszystkich wyprowadzeń danego elementu, podstawowe układy pracy oraz ewentualne przebiegi czasowe. Sądzę, że takie rozwiązanie wyeliminuje większość pojawiających się wątpliwości i usatysfakcjonuje spore grono wnikliwych czytelników. Znacie przecież to fascynujące uczucie, które przeżywa każdy elektronik, odpalając zbudowany przez siebie układ. Dajcie więc szansę tym, którzy mają inne ciekawe pomysły na wykorzystanie prezentowanych elementów i pomóżcie im w samodzielnym zbudowaniu modelu. Ciężko jest ruszyć z miejsca, jeśli nie wiadomo dokładnie, dlaczego dane wyprowadzenia połączone jest w taki, a nie inny sposób.
(...) kilka słów o sobie. Elektroniką zacząłem się interesować już w szkole podstawowej. W jej fascynujący świat wprowadziły mnie popularne wówczas zestawy "Młodego elektronika", które można było nabyć m.in. w składnicach harcerskich.
Cd. na str. 89

Zegar z budzikiem i timerem

kit 2140 AVT

Przedstawiany układ został opracowany pod wpływem licznych listów nadesłanych przez Czytelników, upominających się o prosty i tani zegar elektroniczny. Opisany dalej układ wyróżnia się spośród wszystkich możliwych rozwiązań niską ceną przy znacznej liczbie spełnianych funkcji.

Obecnie zegary elektroniczne wykonuje się zazwyczaj z użyciem mikroprocesorów jednoukładowych. Zastosowanie mikroprocesora pozwala zrealizować dowolnie wiele różnych funkcji, między innymi kilka alarmów, timerów, czy wyjść sterujących innymi urządzeniami.

Ale z nadesłanych listów wynika, że wielu Czytelników chciałoby wykonać prosty zegar elektroniczny nie zawierający mikroprocesora. Jedną z możliwości jest wykorzystanie znanej od dawna kostki TMS3450. Zaletą takiego rozwiązania jest fakt, że układy te są bardzo tanie, a dodatkowo bez większych kłopotów można kupić odpowiedni, czterocyfrowy wyświetlacz LED.

Funkcje układu TMS3450

Kostka w podstawowym trybie pełni funkcję czterocyfrowego zegara. Może pracować w cyklu 12 lub 24-godzinnym. Zegar wyświetla godzinę i minutę, a po naciśnięciu przycisku na wyświetlaczu pojawiają się sekundy.

W roli budzika, o nastawionej godzinie, kostka daje sygnał dźwiękowy. Po włączeniu się sygnału dzwonienia można przyciskiem SNOOZE (drzemka) wyłączyć dźwięk na około 9 minut. Po tych 9 minutach drzemki sygnał budzenia pojawi się ponownie, i znów naciśnięciem tego przycisku można go odroczyć na kolejne 9 minut, itd... Właściwość bardzo cenna dla śpiochów.

Układ ma też układ timera. Zakres nastawianych czasów wynosi 1...119 minut. Kostka może sterować przekaźnikiem - przekaźnik trzyma przez nastawiony czas i puszcza po jego upływie.

Opis układu scalonego TMS3450

Kostka TMS3450 produkowana przez Texas Instruments została opracowana przed laty, dlatego wykonana jest w technologii p-MOS. Układ wyprowadzeń pokazany jest na **rysunku 1**. Rozstaw nóżek kostki jest nietypowy - zamiast rastru 2,54mm wykorzystano raster 1,8mm - dla użytkownika nie ma to większego znaczenia, tyle, że nie można zastosować podstawki - kostkę trzeba wlutować bezpośrednio w płytkę.

* Kropki AM i PM będą zapalane tylko w trybie 12-godzinnym

Rys. 1. Układ wyprowadzeń układu TMS3450.

Układ scalony zegara zawiera liczniki, dekodery, układy sterujące itp. Znajomość szczegółów budowy wewnętrznej nie jest konieczna do wykorzystania wszystkich możliwości układu. W praktyce ważniejsze jest zrozumienie ogólnej zasady działania i opanowanie bieżącej obsługi.

Należy jedynie wiedzieć, że podobnie jak wiele innych układów zegarowych, kostka TMS3450 wykorzystuje w roli częstotliwości wzorcowej częstotliwość sieci energetycznej. Sygnał 50 lub 60 Hz podawany jest na nóżkę 25. Wejście nr 26 pozwala dostosować liczniki zegara do jednej z tych częstotliwości - dla 50Hz nóżka ta ma być zwarta do plusa zasilania. Przez wiele lat częstotliwość w krajowej sieci energetycznej była nieco mniejsza niż nominalne 50Hz, dlatego zegary wykorzystujące sieć energetyczną (montowane w magnetowidach, radioodbiornikach, kuchenkach mikrofalowych, itp.) ustawicznie się późniły. Obecnie częstotliwość sieci energetycznej jest zdecydowanie lepsza, dlatego w przedstawionym dalej rozwiązaniu układowym wykorzystano ten prosty sposób, nie zastosowano natomiast oddzielnego generatora kwarcowego.

Na wypadek zaniku napięcia sieci układ scalony wyposażony jest w prosty oscylator RC (nóżka 27), który w razie awarii sieci, przy zasilaniu bateryjnym służy jako źródło częstotliwości wzorcowej. Oczywiście dokładność i stabilność częstotliwości takiego generatora RC jest niewielka. Przy zmianach temperatury i napięcia rezerwowej baterii zasilającej odchyłka częstotliwości może sięgnąć kilku procent. Producent nie przewidywał jednak długich przerw w zasilaniu. Oscylator ten jest wystarczająco dokładny w przypadku krótkich, najwyżej kilkuminutowych przerw, związanych na przykład z przenoszeniem budzika z jednego pomieszczenia do drugiego. W takim wypadku rezerwowa bateria zasilająca i wspomniany oscylator pozwalają uniknąć ustawiania czasu bieżącego i czasu budzenia po każdorazowym wyjęciu wtyczki z gniazdka.

Podstawowe parametry układu TMS3450

Zakres napięć zasilania:	-7,5...14V
Pobór prądu przez kostkę:	typ. 5mA, max 7mA
Zakres temperatur pracy:	-20...+70°C
Wydajność prądowa wyjść wyświetlacza:	min. 18mA
Wydajność prądowa wyjść SLEEP, ALARM:	min. 5mA
Częstotliwość rezerwowego oscylatora RC:	900Hz

Przy zaniku napięcia sieci wyświetlacz jest wygaszany. Wynika to nie tylko z oszczędności baterii. Dla zmniejszenia ilości wyprowadzeń układu i współpracującego wyświetlacza, zastosowano wyświetlacz pseudomultipleksowy. Segmenty wyświetlacza LED podzielono na dwie grupy. Połączenia wewnętrzne wyświetlacza i jego wymiary pokazane są na **rysunku 2**. Katody, czyli elektrody ujemne każdej z grup są sterowane na przemian.

Do sterowania obiema tymi grupami przewidziano prosty sposób - wykorzystuje się mianowicie transformator sieciowy z dzielonym uzwojeniem, czyli z odczepem w środku. Środkowy punkt uzwojenia jest wtedy masą, a dwie grupy segmentów wyświetlacza sterowane są na przemian ujemnymi połówkami napięcia, występującymi na obu uzwojeniach transformatora.

Jak z tego widać, plus zasilania jest masą zegara. Wyświetlacz jest zasilany napięciem ujemnym, tętniącym, wyprostowanym jednopołówkowo (oczywiście bez filtracji). Sam układ scalony jest zasilany napięciem ujemnym, filtrowanym i stabilizowanym. Napięcie to powinno wynosić -7,5...-14V, natomiast wyświetlacz może być zasilany napięciem znacznie niższym, byleby tylko zapewniony był prąd wystarczająco duży do uzyskania potrzebnej jasności segmentów.

Układ ma dwa wyjścia (nóżki 16 i 17). W stanie spoczynku na obydwu tych wyjściach występuje napięcie równe ujemnemu napięciu zasilania kostki.

Gdy zadziała budzik, na nóżce 16 pojawiają się paczki impulsów o częstotliwościach akustycznych - sygnał ten może być wykorzystany wprost do podłączenia głośniczka dynamicznego lub piezoceramicznego.

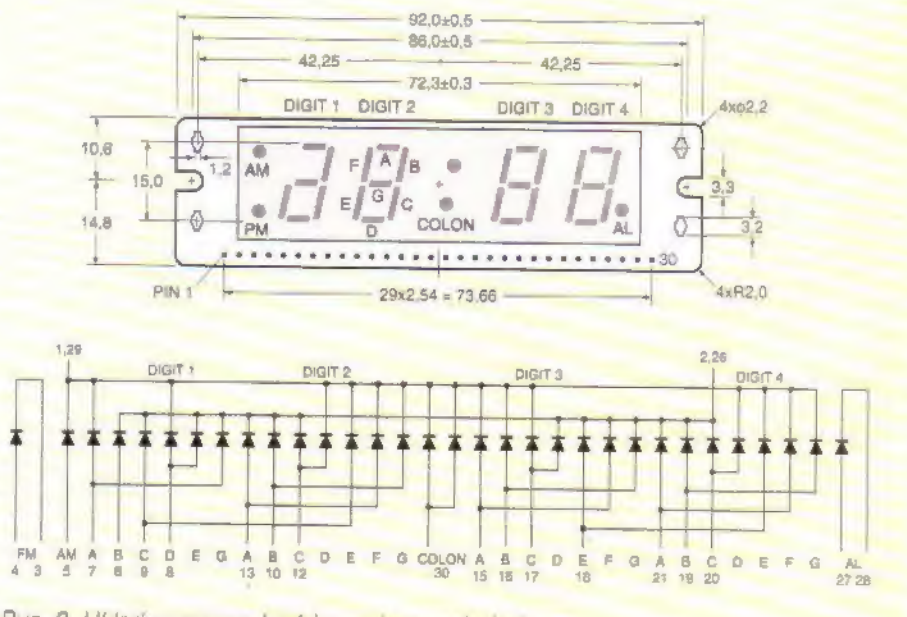
Nóżka numer 17 jest wyjściem timera - w momencie uruchomienia timera pojawia się tam stałe napięcie dodatnie. Napięcie to spada do poziomu ujemnego napięcia zasilania po upływie nastawionego czasu (1...119 minut).

Nóżki 18, 19, 21, 22, 23 i 24 są wejściami sterującymi funkcjami kostki. Wejścia reagują na podanie dodatniego napięcia zasilającego.

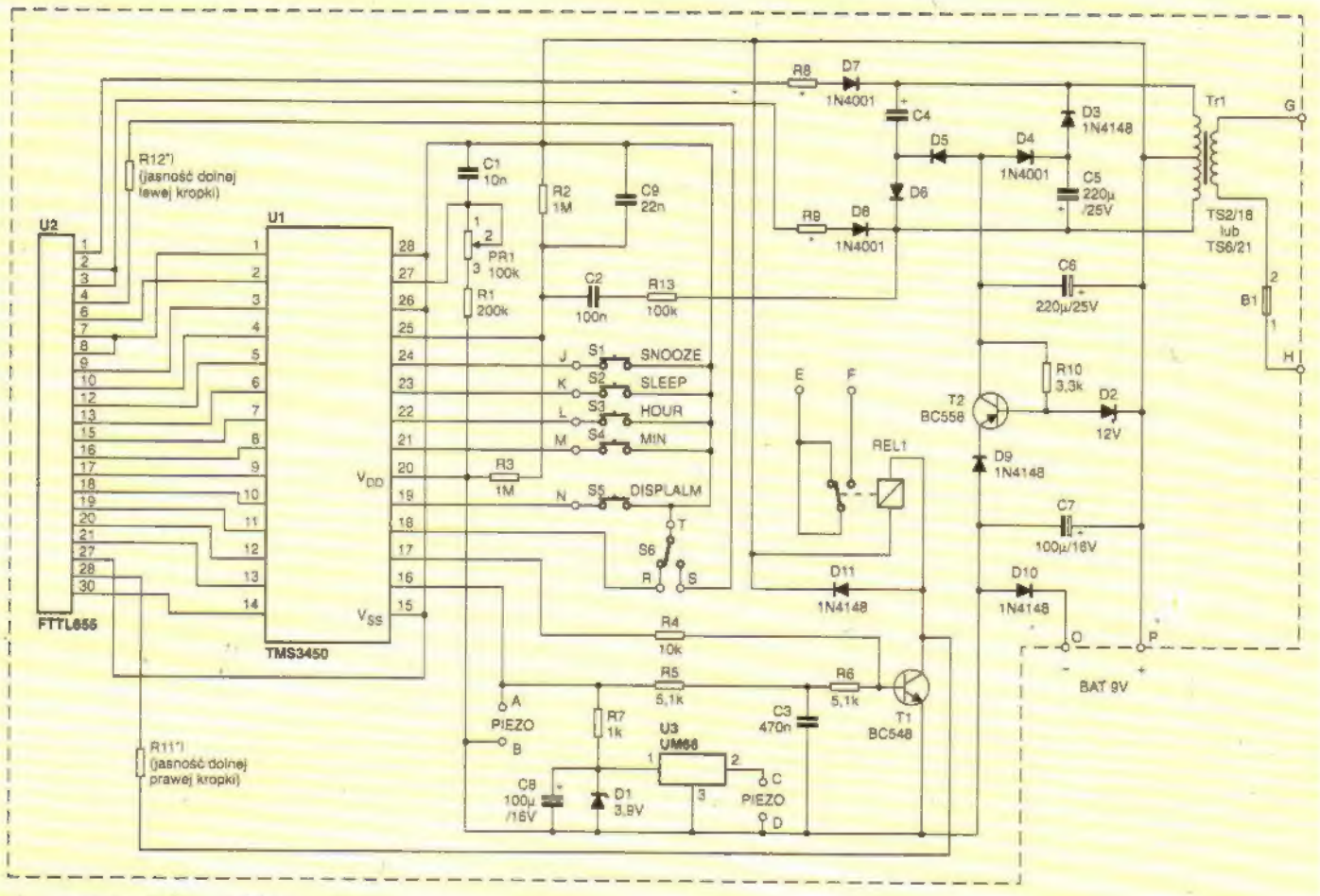
Wejścia sterujące oznaczone są: ALARM, DISPLAY ALARM, MIN, HOUR, SLEEP i SNOOZE.

Opis zegara

Pełny schemat ideowy zegara z kostką TMS3450 pokazany jest na **rysunku 3**. Układ scalony współpracuje ze specjalnie dostosowanym wyświetlaczem typu



Rys. 2. Układ wyprowadzeń i wymiary wyświetlacza.



Rys. 3. Pełny schemat ideowy zegara.

FTTL655. Połączenie nóżek 26 i 28 do plusa zasilania zapewnia pracę kostki w trybie 24-godzinnym przy częstotliwości wzorcowej 50Hz.

Elementy C1, R1 i PR1 pozwalają ustawić częstotliwość oscylatora przy zasilaniu z baterii rezerwowej 9V.

Przyciski SNOOZE, SLEEP, HOUR, MIN i DISPLAY ALARM dołączają odpowiednie wejścia do plusa zasilania. Wejścia te mają wewnątrz wbudowane rezystory dołączone do minusa zasilania.

Końcówka 18 służy do włączania alarmu. Tutaj nie można zastosować chwilowego przycisku - musi być użyty przełącznik dwustabilny (S6). Gdy na końcówkę 18 podane jest dodatnie napięcie zasilające, alarm jest wyłączony. Pozostawienie tej końcówki "w powietrzu" umożliwia pracę budzika. Przy takim działaniu, drugi styk przełącznika S6 wykorzystano do sterowania kropki sygnalizującej włączenie budzika. Porównanie rysunków 2 i 3 pozwala zrozumieć sposób połączenia dolnej lewej kropki na wyświetlaczu. Rezystor R12 wyznacza jasność świecenia tej kropki.

W układzie przewidziano różnorodne sposoby sygnalizacji alarmu (budzika).

Na nóżce 16 pojawia się sygnał o częstotliwości około 900Hz bramkowany przebiegiem 2Hz. Do nóżki tej (właściwie do punktów A i B) można więc bezpośrednio podłączyć przetwornik piezo z tubą, albo przez kondensator elektrolityczny 22...100µF - głośniczek dynamiczny o rezystancji 25...300Ω.

Zamiast zwykłego piszczącego budzika można wykorzystać znany układ z melodyjką. Wtedy należy zmontować elementy R7, U3, D1 i C8, a przetwornik piezo dołączyć do punktów C i D.

Wyjście alarmu można też wykorzystać do włączenia przekaźnika REL1. Otwiera to szereg dodatkowych możliwości, między innymi umożliwia włączenie radia w momencie budzenia. Ponieważ na nóżce nr 16 pojawia się impulsowy przebieg prostokątny, konieczne jest zastosowanie kondensatora uśredniającego C3. W razie potrzeby można tu zastosować kondensator elektrolityczny o pojemności 10µF.

Po włączeniu budzenia na nóżce 16 sygnał występuje przez godzinę i 59 minut, o ile wcześniej nie zostanie skasowany przyciskiem SNOOZE lub przełącznikiem ALARM (OFF). Niestety nie jest możliwe jednoczesne wykorzystanie budzika i timera (do automatycznego wyłączenia sygnału budzenia po czasie krótszym niż 119 minut).

W układzie połączeń jak na rysunku 3, przekaźnik jest więc włączany sygnałem budzenia z nóżki 16, oraz sygnałem timera z nóżki 17 (przez rezystor R4).

Włączenie timera i sygnału budzenia, czyli w sumie włączenie przekaźnika REL1) jest sygnalizowane świeceniem kropki w dolnym prawym rodu wyświetlacza. Jasność tej kropki wyznaczona jest przez rezystor R11. Porównanie rysunków 2 i 3 wskazuje, że kropka ta będzie świecić także podczas zaniku zasilania sieciowego, przy zasilaniu z bateri rezerwowej.

O ile cenną zaletą jest fakt, że sygnał dźwiękowy alarmu pojawi się także przy zasilaniu rezerwowym, o tyle włączanie przekaźnika i zaświecanie wspomnianej kropki przy zasilaniu bateryjnym może być traktowane jako marnowanie energii baterii. Dlatego w najprostszych zastosowaniach raczej nie należy stosować elementów R5, R6 i C3. Wtedy ani przekaźnik, ani dioda nie będą włączane po pojawieniu się sygnału budzika, a tylko wtedy, gdy włączany będzie timer.

W układzie zastosowano niecodzienny sposób zasilania. Masą jest plus zasilania (dołączony do środkowego odczepu transformatora).

Konieczne jest zastosowanie transformatora z dzielonym uzwojeniem, ponieważ wyświetlacz wymaga przemiennego sterowania dwóch grup segmentów

wyświetlacza. Grupy te są zasilane przez diody D7, D8 i rezystory ograniczające prąd R8 i R9. Do zasilania wyświetlacza wystarczy niewielkie napięcie rzędu kilku woltów. Koniecznie należy też pamiętać, że kostka musi skądś otrzymać informację, która grupa segmentów ma być zaświecona. Informacja ta dostarczana jest przez nóżkę 25. Nie wystarczy podać na tę nóżkę jakikolwiek sygnał o częstotliwości 50Hz - sygnał ten musi mieć odpowiednią fazę w stosunku do przebiegów zasilających wyświetlacz. Podanie na nóżkę 25 sygnału przesuniętego w fazie w stosunku do przebiegów zasilających wyświetlacz, spowoduje lekkie świecenie "pokrewnych" segmentów drugiej grupy. W efekcie oprócz właściwych segmentów, słabo, ale jednak, świecić będą niektóre segmenty, które powinny być wygaszone.

Obwód dołączony do nóżki 25 może wydawać się trochę dziwny. W typowej fabrycznej aplikacji sygnał z transformatora podany jest na nóżkę 25 bezpośrednio przez rezystor R13, nie występują elementy R2, R2, C2, C9. Pokazaną na schemacie konfigurację zastosowano ze względu na możliwość wykorzystania różnych transformatorów o różnych napięciach. Kondensator C9 dodatkowo filtruje zasilanie i zapobiega zliczaniu ewentualnych impulsowych "śmieci", czyli szpilkowych zakłóceń, jakie mogłyby przedostawać się z sieci energetycznej i powodować spieszenie się zegara.

Przesunięcie fazy wprowadzane przez obwód R2, R3, R13, C2 i C9 może spowodować takie lekkie świecenie niepotrzebnych segmentów wyświetlacza.

Przy podanych wartościach tych elementów wspomniane zjawisko nie występuje. Trzeba jednak o tym wiedzieć, bowiem przy zmianie wartości wymienionych elementów może wystąpić lekkie świecenie niepotrzebnych segmentów. Nieświadomy konstruktor byłby skłonny przypisywać to świecenie uszkodzeniom w obwodach wyjść sterujących wyświetlaczem.

Wykorzystanie takiego sposobu sterowania wyświetlaczem uniemożliwia też zastosowanie zewnętrznego generatora kwarcowego z dzielnikiem, dającego sygnał wzorcowy 50Hz. Jeśli takowy generator miałby być zastosowany, należałoby gruntownie przebudować obwody zasilania wyświetlacza, by uzyskać potrzebną synchronizację zaświecania obu grup segmentów.

Jak wspomniano, wyświetlacz może być zasilany napięciem tętniącym wyprostowanym jednopołówkowo, o wartości kilku woltów. Natomiast układ scalony musi być zasilany napięciem rzędu 10...12V. Normalnie kostka zasilana jest napięciem ze stabilizatora z tranzystorem T2. Przy zaniku napięcia sieci automatycznie włącza się bateria rezerwowa. Napięcie zasilania kostki może wynosić nawet 7,5V, ale przy zastosowaniu baterii rezerwowej o napięciu 9V, aby niepotrzebnie nie rozładowywać tej baterii, napięcie stabilizatora musi być wyższe niż 10,5V (takie napięcie ma dobra, świeża bateria 9-woltowa).

Ponieważ napięcie nominalne zastosowanego transformatora jest niewielkie, przewidziano nietypowy układ prostownika z podwajaczem napięcia, zawierający elementy D3...D6 i C4...C6. Dzięki temu do zasilania zegara, z powodzeniem można wykorzystać maleńki, dwuwatowy transformatorek TS2/18 o napięciu nominalnym 2x5,5V.

Załóżmy, że w pewnej chwili ujemna połówka napięcia (ujemna w stosunku do masy) występuje na dolnej części uzwojenia, czyli na katodach diod D6 i D8. W tym samym czasie na górnej części uzwojenia występuje dodatnia połówka napięcia. Ujemna połówka przebiegu, przez diodę D8 i rezystor ograniczający R9, zasila jedną z grup wyświetlacza (nóżki 2 i 3 wyświetlacza). Jednocześnie przez diodę D6 ładowany jest kondensator C4. W uproszczeniu można powiedzieć, że ładuje się do międzyszczytowego napięcia występującego między skrajnymi wyprowadzeniami transformatora. Trzeba pamiętać, że w tym czasie górna część uzwojenia nie jest obciążona (prąd przez diody D3 i D7 nie płynie. A więc górna część uzwojenia nie jest obciążona i napięcie szczytowe jest znacznie większe od nominalnego (5,5V x 1,41).Kondensator C4 ładuje się więc do napięcia ponad 20V.

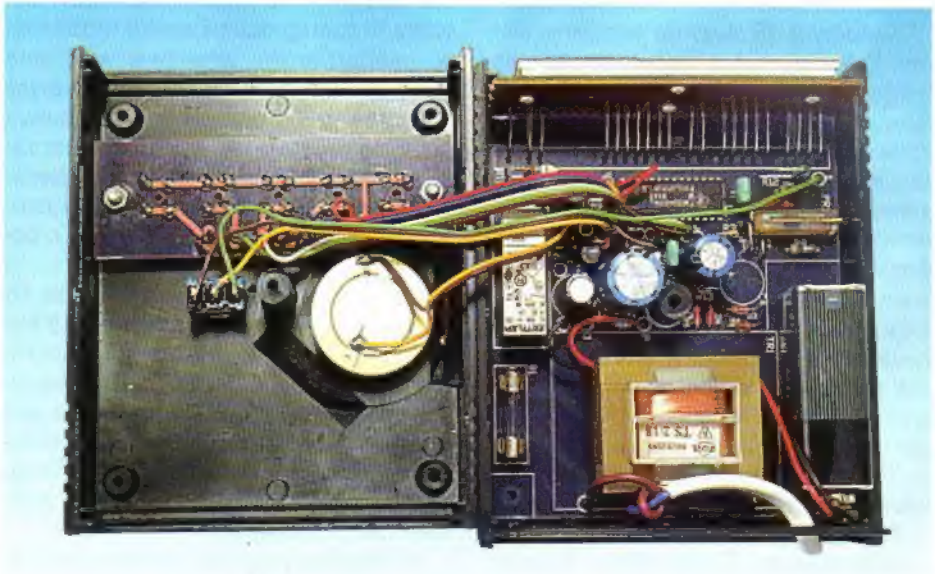
W następnym półokresie na górnej części uzwojenia transformatora pojawia się połówka ujemna. Prąd płynie przez D7, R8 do wyświetlacza. Jednocześnie kondensator C4 rozładowuje się przez diodę D5 i przekazuje swą energię do kondensatora C6. W tym samym czasie przez diodę D3 ładuje się kondensator C5, który w następnym półokresie odda swą energię do kondensatora C6 przez diodę D4.

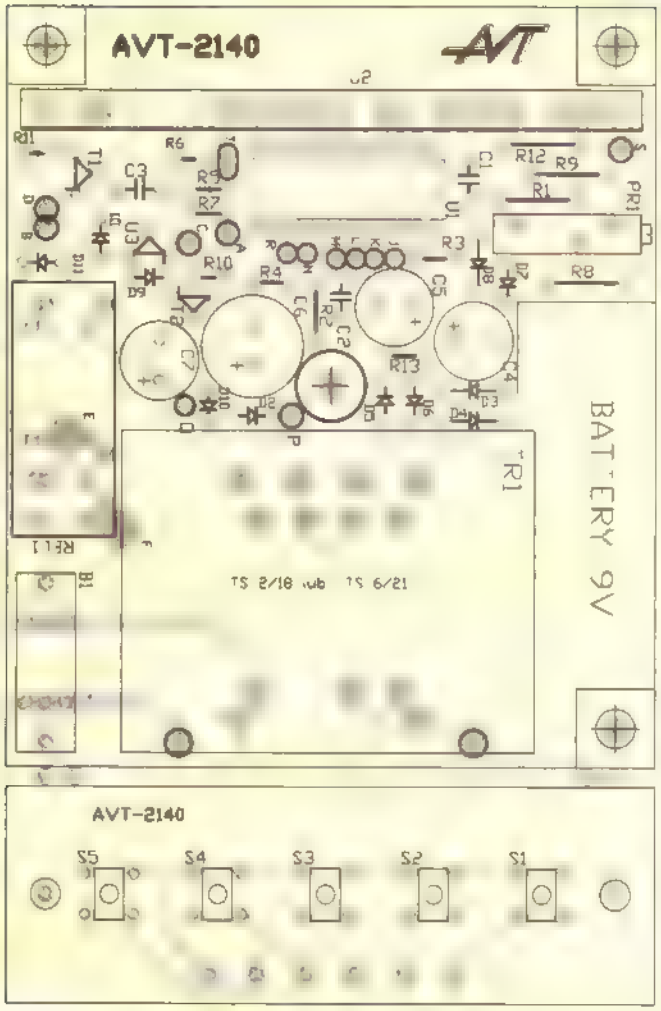
Kto jeszcze nie do końca rozumie, jak z transformatora o napięciu nominalnym (zmiennym) 2x5,5V uzyskuje się napięcie przekraczające 20V powinien przeprowadzić szereg prób z takim zasilaczem, obejrzeć na oscyloskopie występujące przebiegi, zmierzyć napięcia i dokładnie przemyśleć zasadę działania. Taki układ jest bardzo często przydatny w praktyce do uzyskiwania napięć wyższych, niż wynikałoby to z napięcia nominalnego transformatora.

W opisywanym układzie dzięki zastosowaniu podwajacza, do zasilania zegara wystarczy mały, dwuwatowy transformator. Jeśli jednak miałby być zastosowny transformator o wyższym napięciu wyjściowym (ale koniecznie z dzielonym uzwojeniem), to nie trzeba stosować podwajacza. Wystarczy wlutować dwie diody D4 i D5, nie montować C4 i C5, a zamiast D3 i D6 wlutować zwory. Rezystory R8 i R9 należy dobrać, aby uzyskać potrzebną jasność wyświetlacza.

Nie zawsze konieczne jest montowanie stabilizatora. Jeśli napięcie na kondensatorze C6 będzie wynosić 11...15V, wtedy nie trzeba montować elementów stabilizatora (R10, T2 i D2, D9, C7). Należy wlutować zwory zamiast diody D9 i w otwory emiter-kolektor tranzystora T2. Diodę D10 należy pozostawić, bo jest potrzebna w obwodzie baterii rezerwowej.

W układzie przewidziano bezpiecznik włączony w obwód uzwojenia sieciowe-





Rys. 4. Schemat montazowy.

go transformatora. W zasadzie nie jest on konieczny, bowiem zastosowany transformator nie wymaga bezpiecznika. Bezpiecznik dodany jest na wypadek poważnej awarii i ma zabezpieczyć przed ewentualnym pożarem. Ponieważ bezpieczniki na bardzo małe prądy są tudzież dosyć drogie, można tu zastosować bezpiecznik o jak najmniejszym prądzie, na przykład 100mA.

Montaż i uruchomienie

Płytka drukowana, przewidziana do układu zegara, pokazana jest na **rysunku 4**. Część płytki należy odłamać - posłuży ona do zamontowania przycisków sterujących. Elementy należy zmontować według ogólnych zasad, zaczynając od najmniejszych. Układ TMS3450 wykonany jest w technologii p-MOS i jest rzeczywiście wrażliwy na ładunki statyczne. Należy go wlutować jak najpóźniej, najlepiej na samym końcu, tuż przed montowaniem całości w obudowie. Przed lutowaniem tej kostki warto rozładować siebie samego, grot lutownicy, przewodzącą gąbkę z kostką, dotykając jakiegoś uziemionego punktu (np. rury wodociągowej).

Przewidziano umieszczenie zegara w estetycznej, niewielkiej obudowie KM 48N. Związane to jest ze znacznym upakowaniem elementów na płytce. Dlatego przed wlutowaniem elementów warto wstępnie przymierzyć "na sucho" kluczowe elementy, zaplanować mocowanie wyświetlacza, płytki przycisków, przetwornika piezo, przewodu sieciowego, aby potem uniknąć kłopotów przy końcowym montażu. Dotyczy to zwłaszcza kolejności montażu płytki przycisków, mocowania jej do obudowy i naklejania opisu.

Zamieszczone fotografie będą pomocą w montażu. Pokazują one, że zmontowanie całości w tak małej obudowie nie sprawi kłopotów.

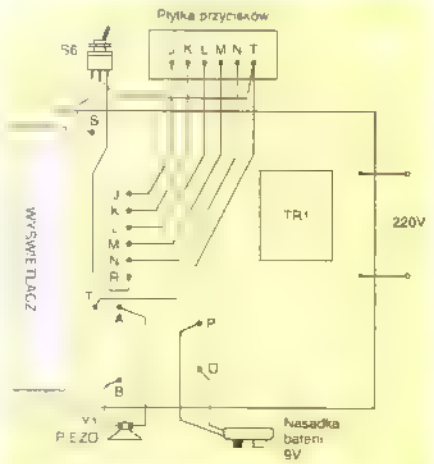
Na fotografiach pokazano model z wlutowanym przekaźnikiem. W modelu przekaźnik nie jest wykorzystany. Aby wykorzystać przekaźnik do sterowania, należałoby dodatkowo zastosować nasadkę sieciową i kawałek kabla. Innym dobrym rozwiązaniem jest użycie większej obudowy KM-60 z czerwonym filtrem i zamontowanie gniazda sieciowego na tylnej ściance obudowy. Wypróbowano działanie układu z transformatorem TS2/18 podanymi wartościami elementów w wersji zawierającej przekaźnik. Układ pracuje poprawnie z nowoczesnym, miniaturowym przekaźnikiem na 12V, odpowiednikiem krajowego RM96. Nie sprawdzono, czy mały transformator i podwajacz napięcia poradzą sobie z przekaźnikiem RM81 12V, który podczas pracy pobiera około 50mA.

Zestaw AVT-2140B zawiera elementy umożliwiające złożenie wersji bez przekaźnika. Schemat tej uproszczonej wersji pokazany jest na **rysunku 5**. W razie potrzeby przekaźnik RM96 12V należy zamówić oddzielnie. Próby pokazały, że w prostowniku wystarczy tylko jedna sekcja, dlatego zrezygnowano z elementów D5, D6 i C4. Rezystory ograniczające prąd wyświetlacza mają rezystancję po 10Ω, jednak głównym ograniczeniem jest rezystancja wewnętrzna transformatora. Rezystory te mogą mieć mniejszą wartość, można je nawet zastąpić zworami.

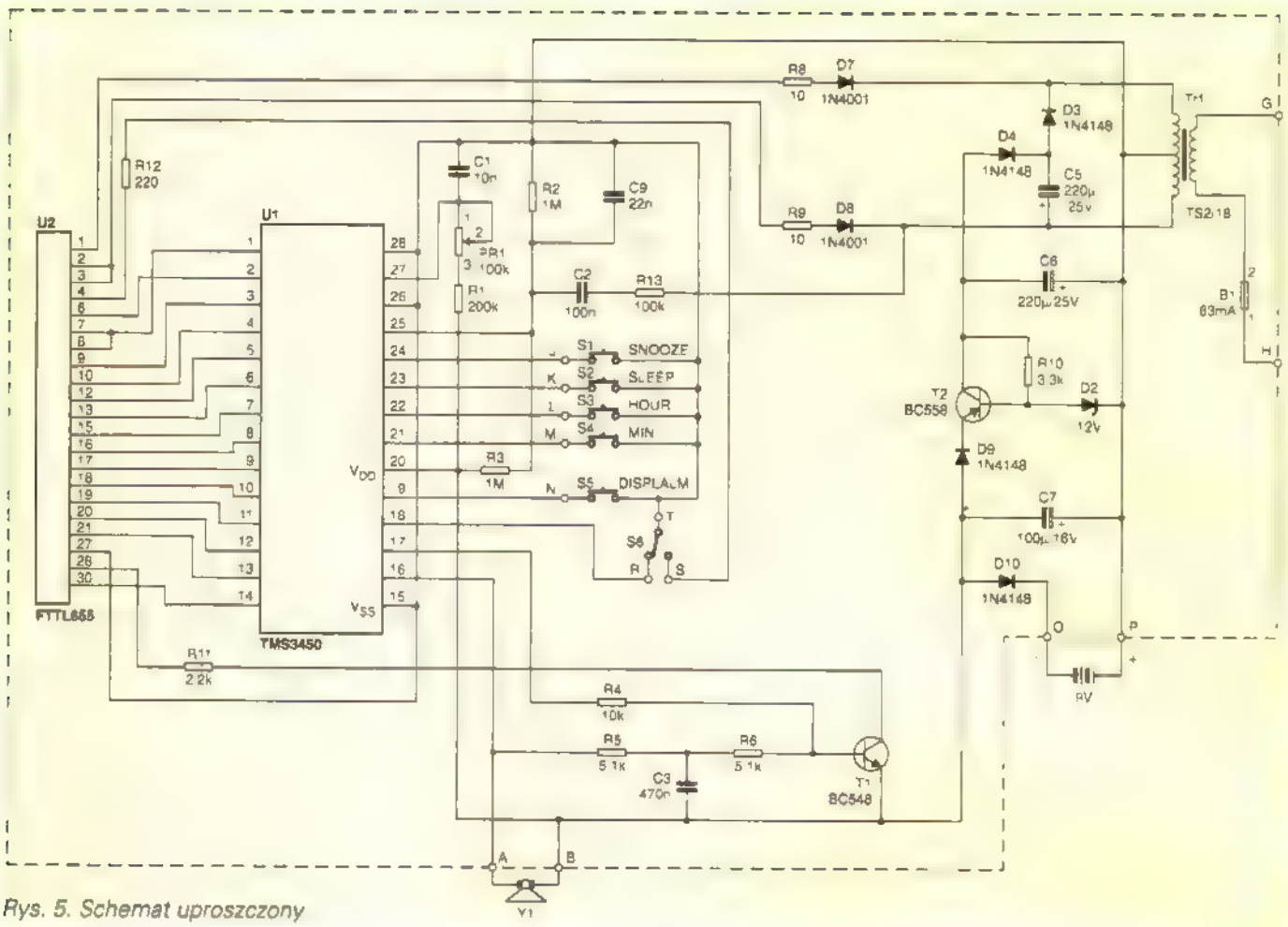
Po zmontowaniu obu części płytki należy wykonać połączenia przewodowe. Pomocą będzie **rysunek 6**. Układ nie wymaga uruchomiania - prawidłowo zmontowany ze sprawnych elementów będzie działał od razu.

Jedyną ewentualną regulacją będzie nastawienie częstotliwości oscylatora rezerwowego (900Hz) za pomocą potencjometru PR1. Nie trzeba do tego częstościomierza, wystarczy ustawić czas (sekundy) według jakiegokolwiek zegarka z sekundnikiem, potem wyłączyć zasilanie sieciowe na kilka minut, następnie włączyć zasilanie sieciowe, przełączyć układ na wyświetlanie sekund i sprawdzić jaka jest odchyłka wskazań obu zegarów. Nie trzeba trudzić się i ustawiać częstotliwości z bardzo dużą dokładnością, ponieważ częstotliwość generatora RC będzie się nieco zmieniać wraz z temperaturą i wartością napięcia baterii rezerwowej.

W roli zasilania rezerwowego należy raczej stosować baterię alkaliczną, a nie



Rys. 6. Połączenia przewodowe



Rys. 5. Schemat uproszczony

zwykłą. Pobór prądu z baterii rezerwowej wynosi 4...5mA, a więc bateria alkaliczna powinna starczyć na ponad 100 godzin pracy rezerwowej.

W pełni funkcjonalny zegar z budzikiem i timerem może wyglądać tak, jak pokazano na fotografiach.

Na **rysunku 7** pokazano proponowany wygląd naklejki z opisem. Rysunek ten należy skserować na papierze samoprzylepnym i polakierować lakierem w sprayu lub zafoliować na gorąco.

Dla zwiększenia głośności budzika warto w obudowie wykonać kilka otworów. Zamiast dołączać płytkę piezo z membraną do punktów A i B, można wykorzystać dowolny przetwornik piezo z wbudowanym generatorem. Taki przetwornik należy wlutować w miejsce przekaźnika. Wtedy funkcja timera nie będzie wykorzystywana, nie należy więc montować rezystora R4, natomiast wlutować R5 i R6 oraz C3, ale o znacznie mniejszej pojemności.

Wykorzystanie dostępnych funkcji

Tryb podstawowy

W trybie podstawowym na wyświetlaczu pokazana jest bieżący czas: godzina i minuta.

Naciśnięcie przycisku MIN lub HOUR pozwala ustawić bieżący czas: minuty i godziny. Każde naciśnięcie przycisku MIN zeruje licznik sekund.

Budzik

Naciśnięcie przycisku DISPLAY ALARM pokazuje na wyświetlaczu czas budzenia. Dodatkowe naciśnięcie MIN lub HOUR pozwala ustawić czas budzenia.

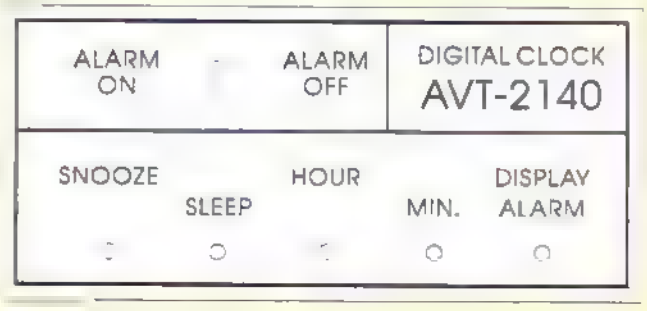
Przełącznik ALARM (ON/OFF) umożliwia włączenie budzika. Przy włączonym budziku, na wyświetlaczu zapala się kropka w lewym dolnym rogu wyświetlacza. Budzik zadziała o ustawionej porze: pojawi się sygnał dźwiękowy.

Po zadziałaniu budzika można wyłączyć sygnał dźwiękowy przełączając przełącznik S6 w pozycję ALARM OFF.

Zamiast całkowitego wyłączenia można odroczyć budzenie o 8...9 minut. Wystarczy w tym celu nacisnąć przycisk SNOOZE (drzemka). Odraczanie budzenia przez naciskanie SNOOZE może być wykonane wielokrotnie w czasie do dwóch godzin. Funkcja SNOOZE pozwoli zatwardziałym śpiochom rozkoszować się dodatkowymi minutami snu bez obawy zaspania.

Timer

Zegar działa także jako timer. Kostka zegara, przewidzianego do wbudowania w różne urządzenia, szczególnie w radioodbiorniki, wyposażona jest w układ automatycznego wyłączania po upływie nastawionego czasu. Użytkownik włącza



Rys. 7. Naklejka z opisem przycisków.

radio wieczorem, nastawia timer i może spokojnie zasypiać - radio wyłączy się automatycznie. W innych zastosowaniach timer może być wykorzystany do sterowania urządzeniami zewnętrznymi, na przykład prodiżem do pieczenia ciasta

Funkcja timera jest dostępna po naciśnięciu przycisku SLEEP. W momencie naciśnięcia tego przycisku, na wyświetlaczu pojawia się wskazanie 0:59 jednocześnie na nózce 17 kostki pojawia się napięcie dodatnie. Zaświeca się kropka w prawym dolnym rogu wyświetlacza. Włącza się przekaźnik (jeśli został zamontowany)

Jednoczesne naciśnięcie przycisku SLEEP i HOUR zmienia wskazanie wyświetlacza na 1:59. Naciskanie przycisku MIN zmniejsza nastawiony czas. Można w ten sposób ustawić czas od 1...119 minut. Po nastawieniu potrzebnego opóźnienia należy zwolnić przysisk SLEEP.

Po upływie nastawionego czasu zgaśnie dioda w prawym rogu wyświetlacza i wyłączy się przekaźnik.

Diodę i przekaźnik można wyłączyć w dowolnym momencie (czyli wyzerować timer) przez naciśnięcie przycisku SNOOZE

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
PR1: 100kΩ helitrim
R1: 200kΩ
R2: 1MΩ
R3: 470kΩ
R4: 10kΩ
R5, R6: 5,1kΩ
R7: 1kΩ *
R9, R8: 10Ω
R10, R11: 3,3kΩ
R12: 220Ω
R13: 100kΩ

Kondensatory
C1: 10nF foliowy MKT lub MKSE
C2: 100nF
C3: 470nF
C4: 220µF/25V *
C5, C6: 220µF/25V
C7: 100µF/16V
C8: 100µF/16V *
C9: 22nF

Półprzewodniki
D2: dioda Zenera 12V lub 13V
D3, D4, D9, D10: 1N4148
D5, D6: 1N4001...7 *
D7, D8: 1N4001...7
TR1: TS2/18
T1: BC547...9 *
T2: BC557...9
U1: TMS3450
U2: FTTL655
U3: UM66 *

Różne
B1: 63mA
S1-S5: microswitch
S6: przełącznik jednoobwodowy dwupozozycyjny
Y1: brzęczyk piezo PCA-100 lub PCA-102
złączka baterii 9V
obudowa KM-48N
czerwona szybka do KM-48N

* Uwaga: elementy R7, C4, C8, D1, D5, D6, D11, T1, REL1, U3 nie wchodzą w skład kitu AVT-2140.

Sekundy

Jednoczesne naciśnięcie przycisków DISPLAY ALARM i SLEEP (najpierw DISPLAY ALARM, potem SLEEP, żeby nie włączyć timera) pokazuje na wyświetlaczu jednostki minut i sekundy. Sekundy są wyświetlane podczas naciskania tych przycisków, nie można ich wyświetlać ciągle. Funkcja ta służy więc tylko do dokładnego ustawiania bieżącego czasu: jednoczesne naciśnięcie (jako trzeciego) klawisza HOUR zeruje licznik sekund. Natomiast naciśnięcie jako trzeciego klawisza MIN zatrzymuje zliczanie czasu. Naciśnięcie wszystkich czterech przycisków (DISPLAY ALARM, SLEEP, HOUR i MIN) zeruje licznik godzin, minut i sekund do zera

Wskaźnik zaniku zasilania

Po zaniku napięcia zasilającego wyświetlacz zostaje wygaszony, a liczniki zegara - wyzerowane. Po przywróceniu napięcia sieci (jeśli nie wykorzystano baterii rezerwowej) zegar zaczyna zliczać od zera. Wskazanie mogłoby być mylące, dlatego zawsze po zaniku napięcia zasilającego poniżej 5...6V i jego ponownym włączeniu, cyfry na wyświetlaczu migają. Miganie wyświetlacza oznacza więc, że zegar błędnie pokazuje czas i należy go ustawić przyciskami HOUR i MIN

W sumie obsługa zegara jest bardzo prosta. Zamiast czytać i analizować kolejność wciskania klawiszy sterujących, wystarczy wziąć zegar do ręki i wypróbować działanie poszczególnych klawiszy. Po krótkim czasie funkcje wszystkich przycisków staną się oczywiste i znajome.

Piotr Górecki

A.Z. ELEKTRONIK s.c
05-622 Belsk Duży ul.Jabłoniowa 23.
tel. (0488)611 666,611 466
fax. (0488) 611 500
NIP. 797-10-02-117
BEZPOŚREDNI IMPORT ARTYKUŁÓW ELEKTRONICZNYCH
OFERUJEMY:
- FILTRY CERAMICZNE, REZONATORY KWARCOWE
- PÓŁPRZEWODNIKI, DIODY, TRANZYSTORY
- DIODY ŚWIECĄCE, NADAWCZE, ODBIORCZE PODCZERWIENI.
- KONDENSATORY CERAMICZNE, ELEKTROLITYCZNE
- GŁOWICE MAGNETOFONOWE
- OSPRZĘT TELE-AUDIO, KABLE, ROZGAŁĘŹNIKI
- SŁUCHAWKI MIKROFONY
- NARZĘDZIA

IMPEL
IMPEL IMPORT-EXPORT
UL.Głowackiego 88
05-120 Legionowo
tel /fax. (22)774 31 68
tel. 0-602 218 664
BEZPOŚREDNI IMPORTER CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
OFERUJE W HURCIE I DETALU SERWISOWE CZĘŚCI TV I VIDEO
- UKŁADY SCALONE
- GŁOWICE VIDEO I W. CZ.
- MODULATORY
- TRAFOPOWIELACZE
- ELEMENTY MECHANICZNE DO MAGNETOWIDÓW
- I WIELE INNYCH CZĘŚCI DLA SERWISÓW
PROWADZIMY SPRZEDAŻ WYSYŁKOWĄ

JAMAX ELECTRONICS
Magazyn: Pn. - Pt. od 9[00] do 15[00]
ul. Pogonowskiego 28
01-564 Warszawa tel./fax 35-19-30
HANDEL HURTOWY ELEMENTAMI ELEKTRONICZNYMI
- Diody
- Przekaźniki
- Transoptory
- Tranzystory
- Tyrystory, triaki
- Układy scalone
Około 1000 pozycji w magazynie po atrakcyjnych cenach
Szeroki asortyment elementów z upłynnień produkcyjnych i demontażu

Sterownik serwomechanizmów

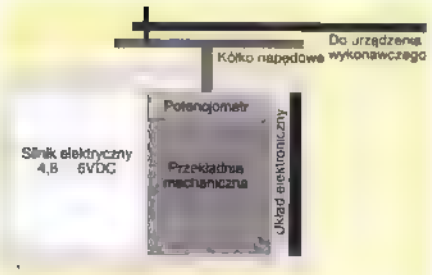
2217 AVT

Tym razem Autor zaprasza Czytelników na niebezpieczną wyprawę. Udamy się na teren bagnisty i grząski, gdzie słońce nigdy nie wschodzi, a ziemia usiana jest kośćmi śmiałków, którzy niebacznie zapuścili się na ten opuszczony przez bogów i ludzi obszar. Sytuacja nie jest jednak beznadziejna i należy mieć nadzieję, że nasze kości nie będą bielały obok szczątków innych elektroników, którzy prowadzili nierówną walkę z... mechaniką! Wygraliśmy już przecież jedną bitwę: walkę o skonstruowanie napędu do pojazdów mechanicznych nie wymagającego stosowania skomplikowanej przekładni.

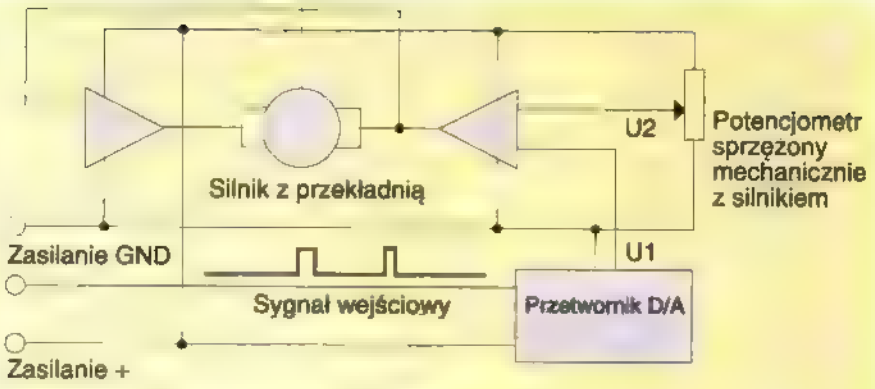
Na początku roku 1997 możemy bez przesady stwierdzić, że konstruowanie układów elektronicznych przestało być większym problemem. Zaprojektować możemy praktycznie każdy układ elektroniczny, realizujący dowolne funkcje. Ważny jest tylko ciekawy pomysł, a reszta to już rutynowe prace projektowe.

Każde urządzenie elektroniczne musi jednak do czegoś służyć, choćby do robienia dowcipów. Musi posiadać jakieś wejścia i wyjścia służące wprowadzaniu danych i prezentacji efektów pracy układu. Najczęściej nie mamy z tym większych kłopotów. Na rynku dostępne są wszelkiego rodzaju klawiatury, wyświetlacze, przetworniki elektroakustyczne, wystarczy tylko odpowiednio połączyć kabelki. Kłopoty zaczynają się w momencie, kiedy efektem pracy układu elektronicznego ma być działanie mechaniczne, poruszanie "czegoś". Weźmy najprostszy przykład: chcemy zbudować model samochodu lub statku. Nie jest na razie istotne, czy nasz model będzie sterowany drogą radiową, podczerwienią czy też najprostszą metodą, kablem. W każdym wypadku musimy drogą elektroniczną przekazać do modelu informacje o kącie, pod jakim musi zostać ustawiony mechanizm skrętny kół lub ster kierunku. Informacje takie przekazać łatwo, ale co ma poruszać mechanizmy wykonawcze? Co ma ustawić np. ster wysokości w modelu samolotu? Musi to być wykonane z wielką precyzją i praktycznie bez jakiegokolwiek opóźnienia. Mechanizm wykonawczy musi się poruszyć o dokładnie taki sam kąt, o jaki przesunęliśmy manipulator w nadajniku. Albo inny przykład: chcemy zdalnie sterować kamerą video podczas wykonywania zdjęć przyrodniczych, lub też poruszać kamerą w systemie dozoru. Samodzielne wykonanie potrzebnych nam układów mechanicznych raczej nie wchodzi w grę, chyba że ktoś jest fanatycznym wielbicielem mechaniki precyzyjnej i posiada odpowiednio wyposażoną pracownię. Na szczęście takie układy mechaniczne są od dawna produkowane seryjnie i można je bez większych problemów nabyć za niewygórowaną cenę. Są to serwomechanizmy modelarskie.

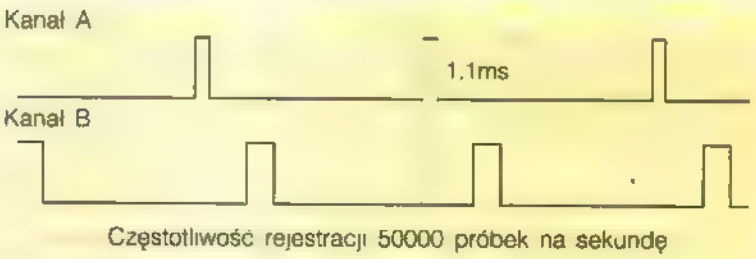
Kolegów, którzy zajmują się także modelarstwem, autor prosi o opuszczenie poniższego fragmentu artykułu, ponieważ będzie w nim mowa o sprawach doskonale im znanych. Natomiast tych Czytelników, którzy dotąd nie zetknęli się z tymi niezmiernie użytecznymi elementami zapraszam do lektury. Autor ma zamiar wyjaśnić zasadę działania serwomechanizmu, w skrócie omówić zasady ich stosowania i oczywiście zaproponować prosty układ elektroniczny sterujący dwoma serwami. Układ ten został zaprojektowany jako sterownik mechanizmu pozycjonującego kamerę telewizji przemysłowej w systemie nadzoru, ale może znaleźć także inne zastosowania.



Rys. 1. Serwomechanizm.



Rys 2. Schemat blokowy serwomechanizmu.



Rys. 3. Przebiegi sterujące.

Czym jest więc ten tak reklamowany przez autora serwomechanizm? Produkowane są serwomechanizmy różnych typów od potężnych urządzeń do zastosowań przemysłowych, skomplikowanych siłowników napędzających stery samolotów w systemie "FLY BY WIRE", aż po proste i tanie serwa modelarskie. Na fotografii pokazano właśnie taki serwomechanizm: urządzenie wielkości pudełka zapałek, zaopatrzone w ruchome kółeczko i kabelek zasilający.

Serwomechanizm modelarski składa się z następujących bloków funkcjonalnych (patrz **rysunek 1**):

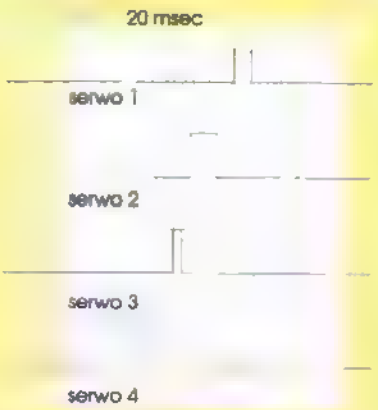
1. Silnika napędowego. Jest to silnik komutatorowy prądu stałego, pracujący w zakresie napięć od 4,8 do 6VDC. Pomimo niepozornych wymiarów silnik taki wyróżnia się bardzo starannym wykonaniem i bardzo wielką sprawnością. Zastosowanie takiego właśnie silnika jest konieczne, ponieważ serwo musi pracować z dużą prędkością i jednocześnie wytwarzać duży moment obrotowy, czyli spełniać dwa, sprzeczne ze sobą warunki
2. Przekładni mechanicznej. Jest to po prostu zespół kółek zębatych wykonanych najczęściej z wysokiej jakości tworzywa sztucznego. Zadaniem przekładni jest redukcja wysokich obrotów silnika i zapewnienie dużego momentu obrotowego serwa

3. Potencjometru osadzonego bezpośrednia na wale napędzającym mechanizmy wykonawcze. Napięcie na środkowej nóżce potencjometru jest ściśle proporcjonalne do kąta pod jakim aktualnie ustawione jest kółko sterujące mechanizmem wykonawczym.
4. Układu elektronicznego zrealizowanego z zasady na jednym, wyspecjalizowanym układzie scalonym. Zadaniem "elektronicznego serca" serwa jest porównanie napięcia otrzymywanego z potencjometru z napięciem otrzymanym po przetworzeniu informacji podanej na wejście układu (np. z odbiornika radiowego) i takie sterowanie kierunkiem obrotów silnika, aby te napięcia były równe. Jest to klasyczny przykład sprzężenia zwrotnego, równie "podręcznikowy" jak regulator Watta. Na **rysunku 2** pokazano schemat blokowy serwomechanizmu, ale dla nas najbardziej interesująca będzie informacja o rodzaju sygnału wejściowego, jaki musi zostać dostarczony na wejście serwa

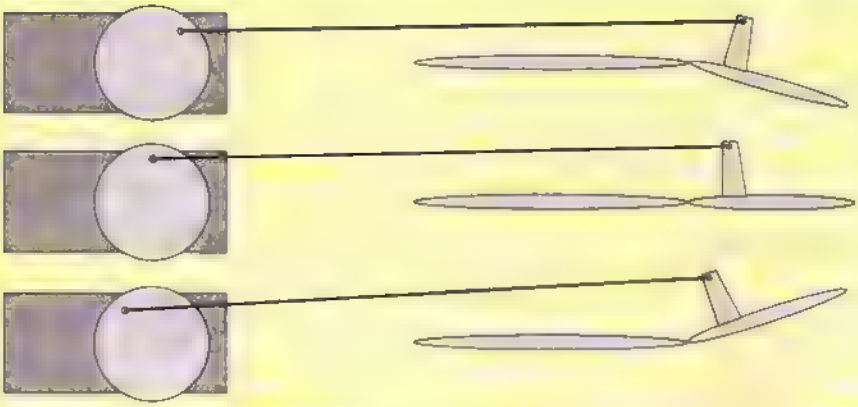
Przebieg tego sygnału został pokazany na **rysunku 3**. Został ona zarejestrowany bezpośrednio z wyjścia odbiornika zdalnego sterowania za pomocą programu "Oscyloskop na PC" (błędna nazwa, jest to analizator stanów logicznych). Jak widać na rysunku, z odbiornika wysyłane są do serwomechanizmu w odstępach ok. 20ms krótkie impulsy dodatnie o czasie trwania od 1 do 2ms. Właśnie czas trwania tych impulsów decyduje o wartości napięcia porównywanego z napięciem otrzymywanym z potencjometru pomiarowego. Czasowe przesunięcie impulsów w dwóch kanałach jest w naszym układzie dziełem przypadku. Natomiast rysunek nieźle oddaje rzeczywiste przesunięcia czasowe, które występują w aparaturze radiowej do zdalnego sterowania.

Wielu Czytelników z pewnością spyta, dlaczego impulsy sterujące nadawane są w tak dużych odstępach? Powód jest bardzo prosty: "pozostały" czas przeznaczony jest na przesłanie informacji do innych serwomechanizmów, co najlepiej ilustruje **rysunek 4**.

Największymi zaletami serwomechanizmu jest jego duży (kilka kilogramów) moment obrotowy i wielka szybkość działania. Można nawet zaryzykować stwierdzenie, że serwo reaguje bez opóźnienia, ponieważ człowiek nie jest w stanie tak szybko przesunąć drążka



Rys 4. Przebiegi przy sterowaniu kilkoma serwomechanizmami



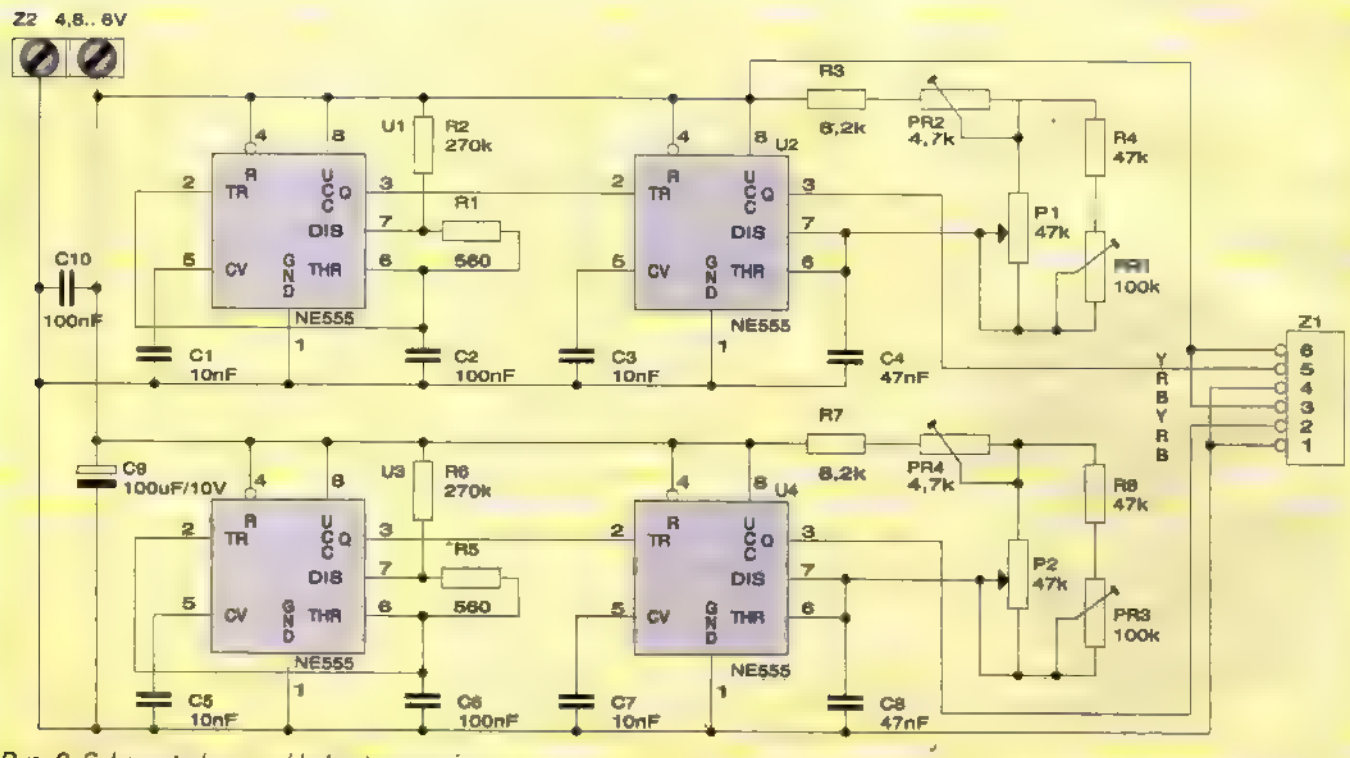
Rys. 5. Przykłady wykorzystania serwomechanizmu.

manipulatora, aby takie opóźnienie było zauważalne. Mechanizmy te cechuje z zasady duża trwałość i niezawodność. Od ich jakości zależy bowiem bezpieczeństwo modelu, którego wartość wynosi nieraz kilkanaście i więcej milionów starych złotych (nie licząc trudnej do oszacowania wartości ogromnego nakładu pracy włożonej w jego wykonanie)! Większość produkowanych współcześnie serwomechanizmów modelarskich posiada standardowe wymiary. Są one także z zasady zasilane z typowego (4,8...6VDC) napięcia zasilania i są sterowane w identyczny sposób. Zakres napięć zasilających wynika z faktu, że odbiorniki radiowe aparatur do zdalnego sterowania i serwomechanizmy zasilane są z zasady ze wspólnego źródła, którym są cztery baterie R6 lub cztery akumulatorki NiCd

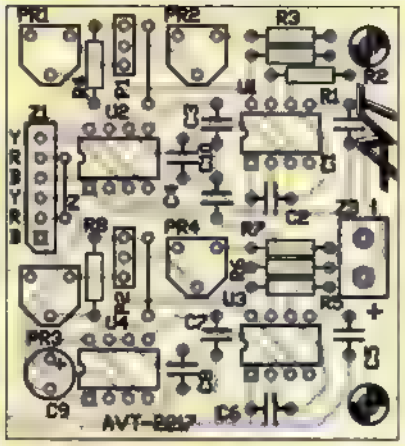
Jak należy stosować te niezwykle ciekawe urządzenia? Nie będziemy tu zajmować się rozwiązywaniem problemów mechanicznych i podamy jedynie prosty przykład, pozostawiając szczegółowe rozwiązanie wyobraźni Czytelników. Na **rysunku 5** pokazano chyba najbardziej typowe zastosowanie serwa do napędu steru kierunku samolotu lub statku. Rysunek nie wymaga chyba komentarza, może z wyjątkiem stwierdzenia, że zamiast steru może być przez serwo sterowana np. ręka robota.

Warto jeszcze wspomnieć o nietypowym, ale bardzo ciekawym zastosowaniu serwa. Otóż w większości tych mechanizmów możliwe jest usunięcie potencjometru i blokady uniemożliwiającej obrót kółka napędowego o kąt większy niż ok. 270°. Co nam daje taka przeróbka? W jej wyniku otrzymujemy doskonałej jakości kompletny układ napędowy do modeli pojazdów! Oczywiście układ elektroniczny sterujący pracą serwa nie jest wtedy potrzebny, ponieważ silnik dołączamy bezpośrednio do zasilania (można tu wykorzystać moduł sterownika silników prądu stałego wchodzący w skład kitu AVT-2047). Jakie zalety i jakie wady w porównaniu z silnikiem krokowym ma taki napęd? Autor pozostawia rozstrzygnięcie tej sprawy Czytelnikom. Jedno jest pewne: uszkodzonych serwomechanizmów nie należy nigdy wyrzucać! W przypadku awarii elektroniki wykorzystamy zawsze silnik z przekładnią, a w razie uszkodzenia elementów mechanicznych dla części elektronicznej zawsze znajdziemy ciekawe zastosowania. Większość serwomechanizmów potrzebnych do testów i badań niezbędnych do napisania tego artykułu autor otrzymał od kolegi z redakcji Młodego Technika. Jest on modelarzem specjalizującym się w akrobacji samolotowej i należy w tej dziedzinie do ścisłej światowej czołówki. Serwa całkowicie dla niego bezużyteczne, nadające się jego zdaniem jedynie do wyrzucenia, okazały się pełnowartościowymi urządzeniami dla nas, profanów.

Czas wreszcie przejść od teorii do praktyki i zaproponować Czytelnikom budowę chyba najprostszego z możliwych sterownika serwa, a właściwie dwóch serwomechanizmów. Układ został zaprojektowany z myślą o zastosowaniu do zdalnego (jak na razie z wykorzystaniem kabla) pozycjonowania kame-



Rys. 6. Schemat ideowy układu sterowania.



Rys. 7. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

ry video zamocowanej na kolejnym wcieleniu raabowozu. Moze on jednak zostać użyty do zupełnie innych celów, wszędzie tam, gdzie potrzebne jest płynne i szybkie obracanie jakimś elementem mechanicznym.

Opis układu

Schemat elektryczny układu pokazany został na **rysunku 6**. Oczywiście, znowu NE555 i to aż cztery kostki! Od razu wiadomo, kto ten układ projektował! Ale bądźcie sprawiedliwi, Drodzy Czytelnicy, czy w inny sposób mozna było zrealizować ten układ prościej i taniej? NE555 to naprawdę wspaniały układ i nie jest przesadą twierdzenie, że potrafi on prawie wszystko.

Jak juz wspomnieliśmy, zadaniem naszego układu będzie wysyłanie do serwomechanizmu impulsów o regulowanym czasie trwania 1...2ms w odstępach co 20ms. Tę właśnie funkcję realizuje proponowane urządzenie. Ponieważ składa się ono z dwóch identycznych bloków funkcjonalnych, po jednym dla kazdego z serwomechanizmów, omówimy działanie tylko jednego z nich.

Zadaniem generatora multistabilnego zrealizowanego na układzie U1 jest generowanie krótkich impulsów w odstępach co 20ms. Impulsy te wyzwalają generator monostabilny - U2. Czas trwania impulsów generowanych przez ten układ jest zależny od aktualnej wartości połączonych szeregowo - równoległe rezystancji R3, R4, PR1, PR2 i P1. Potencjometry montazowe służą do jednorazowego ustawienia zakresu zmian regulacji długości impulsów wyjściowych. Natomiast potencjometr P1 jest właściwym elementem sterującym. Od jego położenia zależeć będzie kąt pod jaki zostanie ustawiony mechanizm wykonawczy serwomechanizmu. W układzie modelowym sygnały sterujące przekazywane były do serwomechanizmów drogą przewodową. Można pomyśleć o zastosowaniu transmisji innego rodzaju, ale opisany układ nie bardzo nada,e się do współpracy z nadajnikami radiowymi czy też aparaturą sterującą pracującą w podczerwieni. Układ aparatury zdalnego sterowania z możliwością przesłania informacji do czterech serwomechanizmów jest obecnie opracowywany i zostanie opublikowany w jednym z najbliższych numerów EdW. To chyba wszystko, co mozna powiedzieć o tak prostym układzie

Montaż i uruchomienie

Mozaika ścieżek płytki drukowanej układu została pokazana na wkładce, a rozmieszczenie elementów na **rysunku 7**. To, co widzimy na rysunku, odbiega nieco od wyglądu prototypu pokazanego na fotografii. Dwa złącza typu ARK2 zostały zastąpione jednym złączem typu goldpin. Umozliwia to wygodniejsze dołączenie serwa do układu za pośrednictwem typowej wtyczki. Montaz wykonujemy w sposób tradycyjny, rozpoczynając od elementów najmniejszych, czyli od wlutowania zworki oznaczonej na stronie opisowej literą Z. Serwomechanizmy dołączamy do układu za pośrednictwem złącza typu goldpin - Z1. Aby uniemożliwić ewentualną pomyłkę kolory przewodów zasilających serwa zostały odpowiednio oznaczone na płytce (B - czarny, R - czerwony, Y - żółty). Układ nie wymaga uruchamiania, lecz tylko prostej regulacji. Potencjometrami montazowymi regulujemy układ tak, aby w skrajnych położeniach potencjometrów P1 i P2 kółka serwomechanizmów przyjmowały takze skrajne położenie.

Układ modelowy zmontowano we współpracy z serwomechanizmem RS2001MG (PRAFA).

Jeżeli poruszony w tym artykule temat spotka się z zainteresowaniem Czytelników, AVT dołoży starań aby serwomechanizmy modelarskie znalazły się w jej ofercie handlowej

Zbigniew Raabe

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
PR1, PR3: 100kΩ
PR2, PR4: 4,7kΩ
P1, P2: 47kΩ/A obrotowy
R1, R5: 560Ω
R2, R6: 270kΩ
R3, R7: 8,2kΩ
R4, R8: 47kΩ

Kondensatory
C1, C3, C5, C7: 10nF
C2, C4, C6, C8, C10: 100nF
C9: 100µF/16V

Półprzewodniki
U1...U4: NE555

Różne
Z1: 6 goldpin jednorzędowy
Z2: ARK2

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW INDUKCYJNYCH
INDEL Sp. z o.o.
tel./fax: (0-46) 74-31-37
(0-46) 74-21-28
(0-46) 74-32-27
centr. (0-46) 74-31-48
96-140 BRZEZINY ul. Piłsudskiego 20
PRODUCENT TRANSFORMATORÓW SIECIOWYCH, GŁOŚNIKOWYCH, AUTOTRANSFORMATORÓW, CEWEK I DŁAWIKÓW
Transformatory posiadają znaki bezpieczeństwa B
Zapewniamy szeroki asortyment i wysoką jakość produkowanych wyrobów.
TRANSFORMATORY

SKUP I SPRZEDAŻ ART. PRZEMYSŁOWYCH
Warszawa
ul. Wolumen 53 pawilon 36
tel.\fax +22 669 99 31
TRANZYSTORY
TYRYSTORY, TRIAKI
UKŁADY SCALONE
TONERY STAUNOWE
KATALOGI NA CD-ROM
Oraz inne elementy dla serwisów i hobbystów
Ponad 10 tysięcy propozycji
Prowadzimy sprzedaż wysyłkową !!!

Klub Konstruktorów jest przeznaczony dla bardziej zaawansowanych Czytelników, mających pewne doświadczenie w konstruowaniu i wykonywaniu urządzeń elektronicznych.

Formuła Klubu jest następująca: po zaprezentowaniu danego elementu na łamach EdW, do końca miesiąca czekamy na listy, w których przedstawicie propozycje, jak chcielibyście wykorzystać dany podzespół. Osoba lub osoby, które nadeślą najbardziej przekonujące listy, otrzymają dany element bezpłatnie (i bez żadnych zobowiązań względem redakcji). Nie stawiamy szczegółowych wymagań - Twoim zadaniem, Czytelniku, jest przekonać nas, że dany element należy udostępnić do eksperymentów właśnie Tobie! List powinien zawierać schemat ideowy proponowanego rozwiązania układowego, planowany sposób praktycznego zastosowania, ale można też napisać coś o sobie i swoich dotychczasowych osiągnięciach. W przeciwieństwie do Szkoły Konstruktorów, listy te nie będą publikowane, ani oceniane. Osoba, która otrzyma dany podzespół może, ale wcale nie jest zobowiązana, napisać potem do redakcji EdW i albo zaprezentować samodzielnie opracowane, kompletne urządzenie, albo podzielić się swymi uwagami na temat napotkanych trudności, albo nawet opisać okoliczności uszkodzenia elementu (wiemy, że często zdarza się to podczas eksperymentów). Najbardziej interesujące listy zawierające plon takich praktycznych doświadczeń, zostaną opublikowane w EdW.

Redakcja będzie też prezentować własne rozwiązania.

Dziś w Klubie Konstruktorów prezentujemy diody laserowe

Nasi Czytelnicy otrzymują wszystkie informacje, niezbędne do podjęcia praktycznych prób ich wykorzystania Dziesięć diod laserowych i trzy gotowe moduły laserowe zostanie bezpłatnie rozdzielonych między tych Czytelników, którzy do końca kwietnia przyślą najbardziej przekonujące propozycje ich wykorzystania.

Ze względu na kwestie bezpieczeństwa, do udziału zapraszamy tym razem wyłącznie osoby pełnoletnie, które oprócz listu z uzasadnieniem winne nadesłać kartkę z tekstem: "Proszę o udostępnienie mi do celów eksperymentalnych diody laserowej lub modułu laserowego" oraz dokładnymi danymi osobowymi i własnoręcznym podpisem.

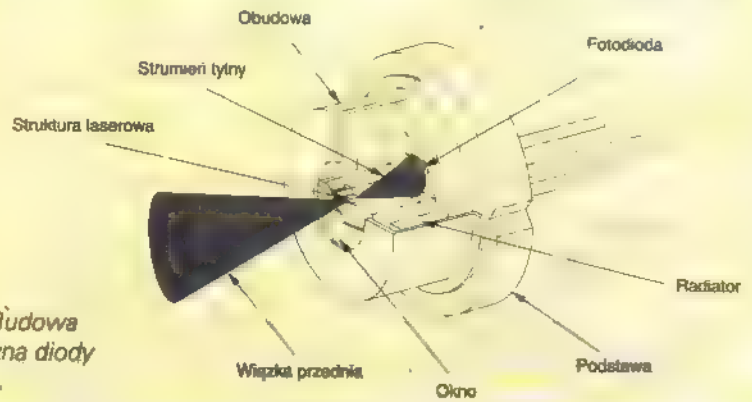
AVT w najbliższym czasie rozszerzy swoją ofertę przyrządów laserowych - szczegóły w kolejnych numerach EdW.

Diody laserowe, część 2

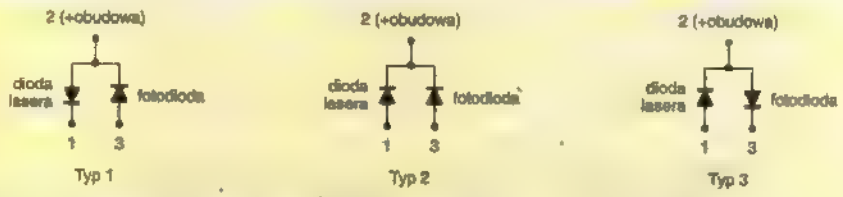
Fotodioda

Przy omawianiu zabezpieczeń trzeba wspomnieć o wbudowanej fotodiodzie.

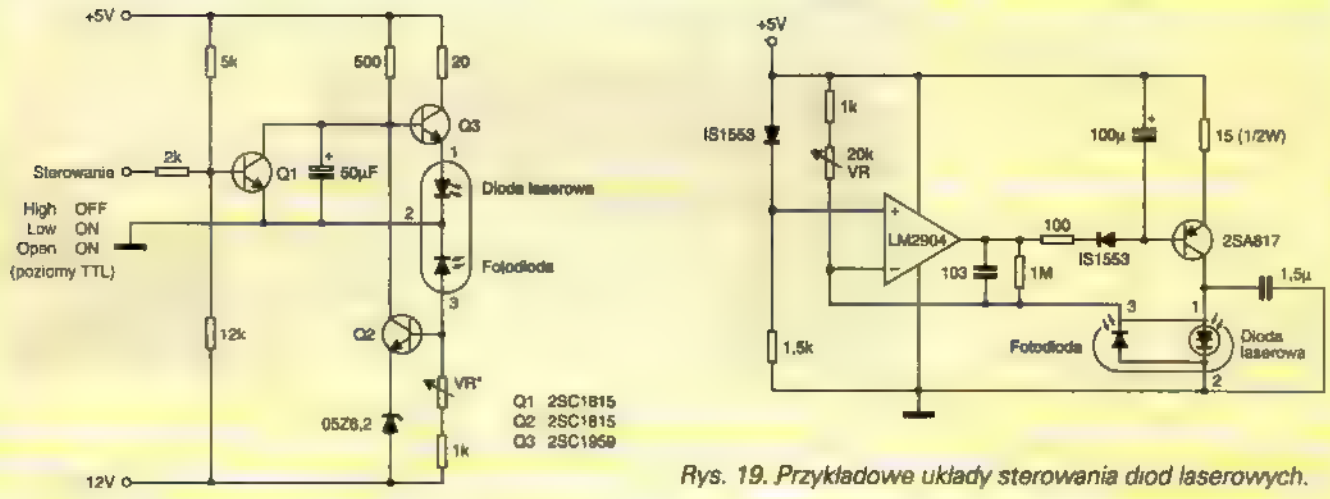
Na **rysunku 17** pokazano budowę wewnętrzną rzeczywistej diody laserowej. Na rysunku widać wyraźnie, że maleńka struktura diody o wymiarach jak na rysunku 12, jest umieszczona na stosunkowo dużym radiatorze. Typowa dioda laserowa promieniuje w dwóch przeciwnych kierunkach. Tylny, słaby strumień pada na wbudowaną fotodiodę. Dlatego dostępne w handlu diody laserowe mają zazwyczaj trzy (rzadko cztery) wyprowadzenia. Spotyka się różny układ połączeń diody laserowej i fotodiody - na **rysunku 18** pokazano częściej spotykane połączenia. W przypadku braku katalogu można określić układ wyprowadzeń (odszukać końcówki diody laserowej) w sposób doświadczalny za pomocą źródła napięcia 5V i rezystora 450Ω, zachowując wspomniane wcześniej niezbędne środki ostrożności.



Rys. 17. Budowa wewnętrzna diody laserowej.



Rys. 18. Połączenia diody laserowej i fotodiody



Rys. 19. Przykładowe układy sterowania diod laserowych.

Prąd tej wbudowanej fotodiody (w kierunku zaporowym) jest wprost proporcjonalny do emitowanej mocy optycznej. Prąd ten przy pełnej mocy wyjściowej wynosi 0,02...2mA, zależnie od typu elementu - szczegółów należy szukać w katalogach.

Fotodioda jest wykorzystywana do utrzymywania mocy promieniowania lasera na wyznaczonym poziomie. Wystarczy umieścić taką fotodiodę w obwodzie sprzężenia zwrotnego aby uzyskać układ utrzymujący stałą optyczną moc wyjściową. Dwa przykłady takich układów sterujących są podane na **rysunku 19**. Można wykorzystać praktycznie dowolne tranzystory BC.

Wśród elektroników można spotkać opinię, że układ sterujący z fotodiodą (jak na rysunku 19) jest konieczny do zabezpieczenia przed impulsami prądowymi i uszkodzeniem diody

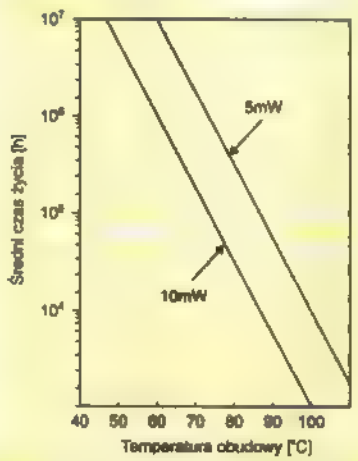
Taki pogląd ma niewiele wspólnego z prawdą. Co prawda układ sterujący rzeczywiście utrzymuje stałą wartość, ale nie prądu zasilającego, tylko mocy optycznej. Moc optyczna przy danym prądzie zmienia się z czasem (starzenie), oraz z temperaturą (do tego wątku jeszcze wrócimy). Utrzymywanie przez cały czas życia diody stałej wartości mocy optycznej, albo pomiar tej mocy są potrzebne, a nawet konieczne w wielu profesjonalnych zastosowaniach, na przykład w drukarkach laserowych.

Należy zauważyć, że niektóre elementy użyte w układach sterujących (np. wzmacniacze operacyjne) są stosunkowo wolne i nie mogą ograniczyć ewentualnych bardzo szybkich, nanosekundowych przepięć i przetężeń. Co gorsza, źle zaprojektowany układ sterujący sam z siebie może być źródłem zagrożenia dla diody. Taki układ sterujący musi być zbudowany w ten sposób, by przy włączaniu i wyłączaniu napięcia zasilającego w żaden sposób, ani na drobny ułamek sekundy nie przekroczyć dopuszczalnej wartości prądu pracy

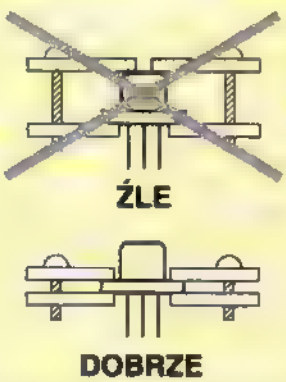
Natomiast w układach amatorskich i eksperymentalnych nie jest konieczne zastosowanie takich rozbudowanych układów sterujących. Można wykorzystać podstawowy układ zasilający z rezystorem szeregowym i zabezpieczeniem, pokazany na rysunkach 14-16.

Wpływ temperatury

W zasadzie dioda laserowa ma trwałość rzędu setek tysięcy godzin, czyli mogłaby pracować ciągle przez wiele lat.



Rys. 20. Trwałość diody w funkcji temperatury.

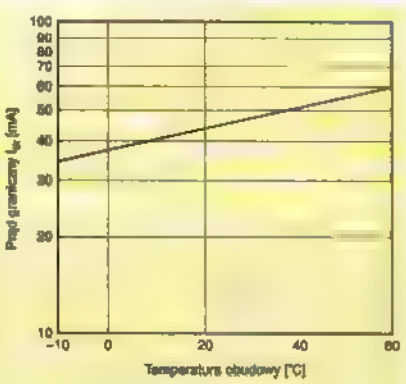


Rys. 21. Sposób montażu radiatora.

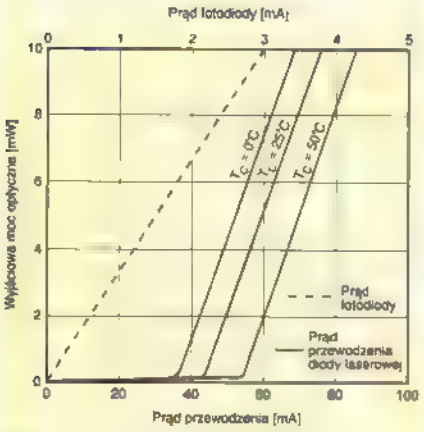
Ale oprócz wspomnianych przeciążeń, także wzrost temperatury radykalnie zmniejsza czas życia diody. Na **rysunku 20** pokazano przewidywany czas życia pewnego typu diody laserowej w zależności od oddawanej mocy optycznej i temperatury obudowy. Nie wchodząc w szczegóły, wyciągamy wniosek, że dioda laserowa powinna być dodatkowo chłodzona.

Nieprzypadkowo diody laserowe mają solidne, metalowe obudowy. Producenci zalecają, aby nawet diody o niewielkiej mocy wyjściowej zawsze były wyposażone w radiator z blachy aluminiowej lub miedzianej o wymiarach minimum 50 x 50mm. Zalecany sposób montażu radiatora pokazuje **rysunek 21**. W przeciwieństwie do innych elementów, nie należy przy tym stosować pasty silikonowej, bowiem w podwyższonej temperaturze paruje ona i osadza się na otaczających elementach, między innymi na szklanym okienku diody.

Wzrost temperatury powoduje także niewielką zmianę barwy światła, jak pokazano to na rysunku 9, ale to dla przeciętnego użytkownika nie ma żadnego praktycznego znaczenia. Natomiast trzeba wiedzieć, że wartość prądu granicznego i sprawność diody laserowej zależy od temperatury. **Rysunek 22** pokazuje



Rys. 22. Zależność prądu I_{th} od temperatury obudowy.



Rys. 23. Charakterystyki diody laserowej w różnych temperaturach

zależność prądu Ith od temperatury dla diody LT027 (porównaj rysunek 6), a **rysunek 23** - zależność mocy optycznej od prądu przy różnych temperaturach obudowy.

Rysunki te potwierdzają potrzebę stosowania radiatora.

Nic dziwnego, że w zastosowaniach profesjonalnych stosuje się rozbudowane i kosztowne systemy zasilające i chłodzące zawierające także termoelektryczne elementy chłodzące w postaci ogniwa Peltiera. Na **rysunku 24** pokazano schemat blokowy systemu, a na **fotografii 3** - fotografię takiego urządzenia

Produkowane są też diody laserowe, mające wbudowane ogniwo Peltiera. **Fotografia 4** pokazuje moduł laserowy z ogniwem Peltiera, przeznaczony do systemów światłowodowych

Wykorzystanie laserów

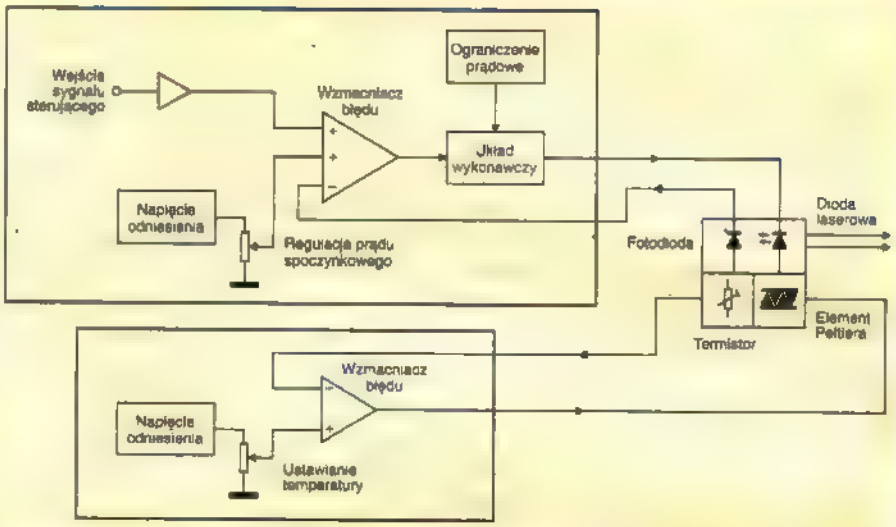
Lasery są dziś powszechnie stosowane do odczytu płyt kompaktowych audio i wideo oraz CD-ROMów. Trwają prace nad wykorzystaniem lasera do zapisu i odczytu jeszcze bardziej zagęszczonej informacji. W użytku są już dyski magnetooptyczne, gdzie również światło lasera odgrywa istotną rolę.

Obecnie modne są także małe wskaźniki laserowe w kształcie długopisu, które zastępują klasyczne wskaźniki przy wszelkiego rodzaju pokazach i prezentacjach - patrz **fotografia 5**.

Diody laserowe (najczęściej podczerwone) są stosowane szeroko w telekomunikacji, gdzie na łączach światłowodowych uzystuje się już dziś prędkość przesyłania danych rzędu dziesiątek gi-

Fot. 4.

Fot. 3.



Rys. 24. System zasilania i chłodzenia diody laserowej.

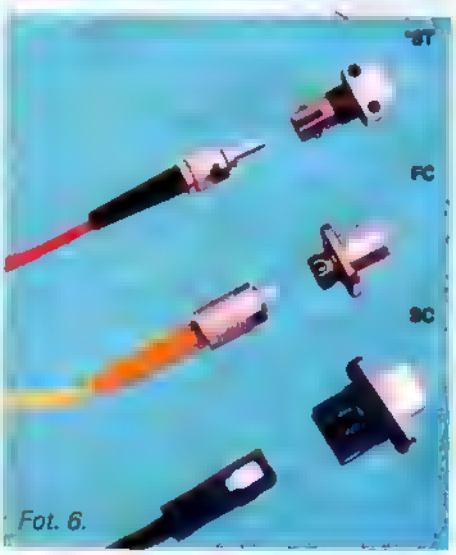
gabitów na sekundę, a do teoretycznej granicy 20 terabitów/sekundę (20000Gb/s) jeszcze dość daleko. Do takich zastosowań produkuje się specjalne moduły - dioda laserowa (nadajnik) i fotodioda odbiorcza umieszczone są w specjalnych obudowach, umożliwiających łatwe sprzężenie ze światłowodem. Moduły takie pokazano na **fotografii 6** i 4.

Lasery półprzewodnikowe stosowane są także w czytnikach kodu paskowego. Urządzenia takie można spotkać w wielu nowych sklepach i supermarketach.

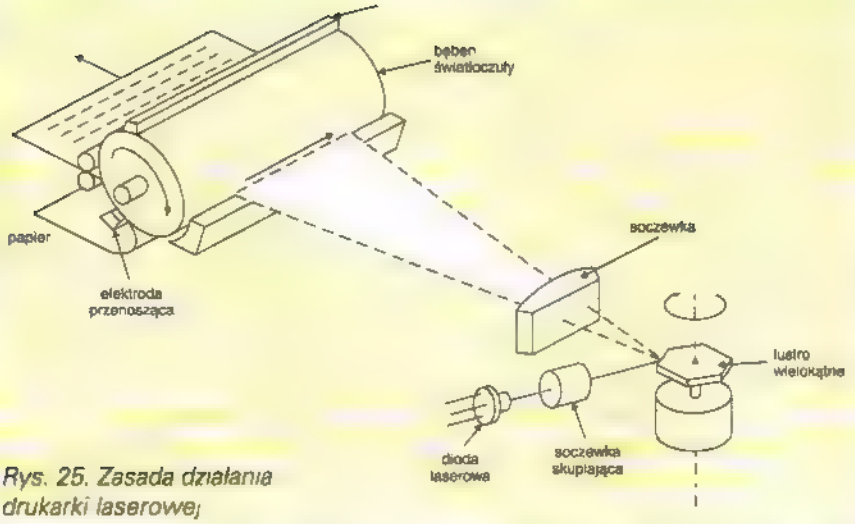
Natomiast **rysunek 25** przedstawia w uproszczeniu zasadę działania drukarki laserowej. Światłoczuły bęben jest naświetlany punkt po punkcie, linia po linii przez promień lasera. Stopień naświetlenia zależy od chwilowej jasności diody laserowej (tu widać potrzebę i sens zastosowania wbudowanej fotodiody kontrolnej). W zależności od stopnia naświetlenia, poszczególne punkty bębna przyciągają mniej lub więcej czarnego proszku - tonera. Następnie toner z powierzchni bębna jest przenoszony na papier i po podgrzaniu tworzy trwały, czarno-biały obraz

Lasery są także stosowane w medycynie, zarówno do badań laboratoryj-

Fot. 5



Fot. 6.



Rys. 25. Zasada działania drukarki laserowej

nych, jak i w charakterze narzędzi - na przykład jako skalpel laserowy.

Prostym, a ciekawym zastosowaniem jest wykorzystanie promienia lasera w poziomnicy, jakiej powszechnie używa się w budownictwie.

Produkuje się także laserowe celowniki do broni myśliwskiej.

Obecnie lasery wykorzystywane są też do uzyskiwania niezapomnianych efektów wizualnych. Efektu nie da się do końca opisać słowami, ani oddać na fotografii (patrz **fotografia 7**), to trzeba przeżyć.

Barwa światła

Nasi Czytelnicy chcą wykorzystać laser przede wszystkim do tego rodzaju celów rozrywkowych. Wtedy barwa emitowanego światła ma zasadnicze znaczenie. Na razie światło inne niż czerwone (zielone, białe, pomarańczowe) uzyskuje się z laserów gazowych - argonowych i kryptonowych.

Obecnie produkuje się powszechnie diody świecące dające światło czerwone podczerwone. Trwają próby zbudowania lasera o krótszej długości fali, czyli o zielonej i niebieskiej barwie światła. Niedawno firma Sony donosiła o wykonaniu eksperymentalnego lasera świecącego zielono-niebiesko. Laser ten miał jednak stosunkowo małą trwałość i nie wyszedł jeszcze ze stadium eksperymentu.

Trzeba też wiedzieć, że zmiany barwy światła, zobrazowane na rysunku 9, w praktyce nie mają znaczenia, bądź są niezauważalne dla oka.

Wspomniane lasery ze światłem podczerwonym mają szerokie zastosowanie, między innymi w telekomunikacji i w urządzeniach laserowych powszechnego użytku. W odtwarzaczach płyt kompaktowych stosuje się też diody świecące na czerwono. W odtwarzaczu barwa światła ma niewielkie znaczenie - wystarczy, że promieniowanie będzie miało wystarczającą moc i zostanie odpowiednio zogniskowane.

Inaczej jest z diodami czerwonymi do pokazów wizualnych. Tu wchodzi w grę czułość ludzkiego oka. Czerwień czerwieni nie równa.

Na rysunku 3 (w poprzednim numerze EdW) przedstawiono wykres względnej czułości oka ludzkiego. Jak widać, oko jest najbardziej czułe na światło żółte i pomarańczowe, natomiast zdecydowanie słabiej reaguje na czerwień o długości fali 670nm. A do tej pory standardem są diody o długości fali około 670nm (tę barwę ma światło popularnych wskaźników laserowych). Ostatnio pojawiły się diody o długości fali 635nm. W porównaniu z diodą 670nm, do uzyskania takiej samej jaskrawości potrzeba około ośmiokrotnie mniej mocy. Niestety, takie diody są zdecydowanie droższe. Na szczęście w związku z logarytmiczną charakterystyką czułości oka ludzkiego wspomniane różnice są w praktyce odczuwalne mniej niż ośmiokrotnie.

Najważniejsze wskazówki dotyczące diod laserowych

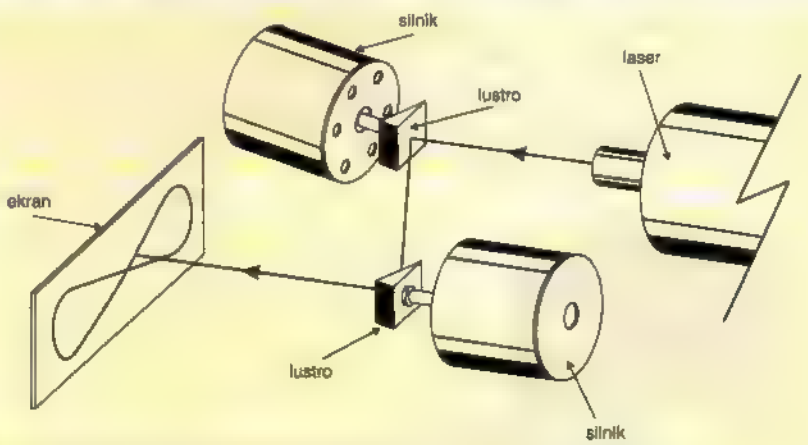
- Jak najstaranniej zabezpieczaj diodę przed wszelkimi przeciążeniami.
- Zachowaj szczególne środki ostrożności związane z ładunkami statycznymi (uziemienie powierzchni stołu, grota lutownicy i własnego ciała).
- Nigdy nie dotykaj wyprowadzeń diody przewodzącymi przedmiotami lub ręką, jeśli elektrody diody nie są zwarte drutem lub gąbką przewodzącą.
- Zawsze stosuj radiator do chłodzenia diody (na przykład aluminiowy lub miedziany o wymiarach 50 x 50 x 2mm). Zapewnij dobry kontakt termiczny między obudową diody a radiatorem. Wyrównaj, wypoleruj powierzchnię radiatora, ale nigdy nie używaj pasty silikonowej.
- Wyprowadzenia lutuj szybko, dobrze nagrzaną lutownicą, by temperatura obudowy nie przekroczyła +80°C. Nigdy nie próbuj przylutować obudowy do radiatora.

Propozycje wykorzystania

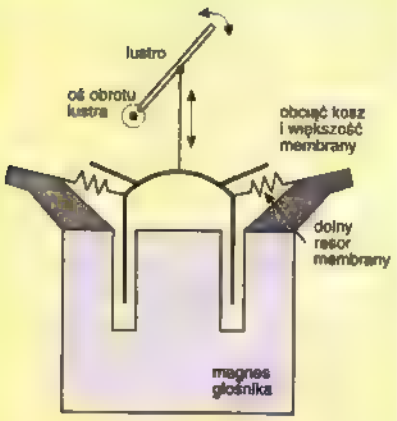
Obecnie upragnionym przez wielu Czytelników sposobem wykorzystania lasera jest wykonanie systemu do pokazów audiowizualnych. Profesjonalne urządzenia do wytwarzania różnorodnych efektów świetlnych są coraz częściej wykorzystywane choćby w dyskotekach.

Niewątpliwie ciekawym eksperymentem jest zabawa z ręcznym kreśleniem figur na ścianie lub suficie.

Bardziej wyrafinowanym i efektownym sposobem wytworzenia efektów wisualnych jest zastosowanie jednego



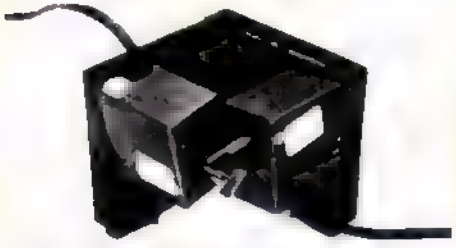
Rys. 26. Propozycja wykorzystania lasera do tworzenia obrazów.



Rys. 27. System odchylający na bazie głośnika.

lub dwóch wirujących luster. Pokazuje to **rysunek 26**. Jeśli lustra będą odpowiednio nachylone (może regulowane) w stosunku do osi obrotu, a obroty silników będą indywidualnie regulowane, promień będzie kreślił różne ciekawe figury, podobne do figur Lissajous.

Kolejnym stopniem trudności jest zastosowanie elementów odchylających promień w takt podawanego napięcia. Urządzenia te działają na zasadzie wykorzystywanej w miernikach wskazówkowych i głośnikach: cewka umieszczona w polu magnetycznym magnesu trwałego obraca się lub przesuwa w takt płynącego przez nią prądu. Przykład pokazany jest na **fotografii 8**. W literaturze tego typu elementy wykonawcze nazywane są galwanometrami. Solidne galwanometry wytwarzane za granicą są bardzo drogie, ale można tu spróbować wykorzystać głośnik. Trzeba tylko opracować niezawodny układ zamieniający ruch liniowy membrany na ruch obrotowy lustra. W jednym z wydawnictw Elektora proponuje się przeróbkę głośnika na urządzenie odchylające. Idea pokazana jest na **rysunku 27**. Z głośnika usuwa się kosz i prawie całą membranę. Magnes, cewka i dolny resor membrany pozostają. Do środka membrany należy przymocować drut-popychacz, który będzie poruszał lustro zamocowane obrotowo wzdłuż jednej z krawędzi. W zasadzie nie powinno być to typowe, szklane lustro, ponieważ nastąpi podwójne odbicie promienia - część światła odbije się od powierzchni szkła, a część od właściwej warstwy odbijającej, znajdującej się po drugiej stronie szkła. Przydatność tego prostego sposobu i rodzaj lustra trzeba sprawdzić w praktyce.



Fot. 8. Zestaw galwanometrów.

Mając dwa takie urządzenia, odchylające promień w dwóch prostopadłych kierunkach, można wykonać system rysowania światłem lasera dowolnych napisów i kształtów. Do sterowania potrzebny jest jakiś komputer i prosty przetwornik cyfrowo-analogowy. Opisy tego typu sprzęgów i programów sterujących pojawiły się już w kilku pismach zagranicznych. Oprogramowanie można napisać bez większych trudności - w praktyce największym problemem będzie wykonanie elementu odchylającego promień lasera.

Innym sposobem praktycznego wykorzystania lasera jest stworzenie systemu bezprzewodowego przesyłania informacji na odległość kilkuset metrów...kilku kilometrów. Przy impulsowym sterowaniu diody laserowej (przesyłanie danych cyfrowych) należy ustawić spoczynkowy prąd pracy diody tuż poniżej wartości granicznej Ith i impulsowo zwiększać go do wartości nominalnej.

Pokrewnym zastosowaniem będzie użycie lasera w systemie alarmowym, do budowy bariery optycznej o bardzo dalekim zasięgu.

Prostym, ale praktycznym sposobem wykorzystania będzie budowa laserowej poziomnicy budowlanej.

Bezpieczeństwo

Bardzo ważną sprawą przy pracach z laserami są kwestie bezpieczeństwa. Trzeba mieć świadomość, że skupiony promień lasera, mający średnicę mniejszą niż milimetr i niosący moc rzędu kilkudziesięciu miliwatów może w ułamku sekundy nieodwracalnie wypalić fragment siatkówki oka. Jest to szczególnie groźne w przypadku lasera emitującego niewidzialne promieniowanie podczerwone. Przy takich laserach obsługa musi mieć odpowiednie zabezpieczenia w postaci specjalnych okularów lub maski ochronnej.

Popularne obecnie wskaźniki laserowe (laser pointer), wykonywane zwykle w kształcie długopisu mają moc rzędu 1...5mW i zasadniczo nie są groźne dla wzroku bowiem wiązka ma średnicę 2...3mm. Ale światło lasera można skupić w wiązkę o średnicy znacznie poniżej 1mm, i wtedy promieniowanie o podanej mocy może być szkodliwe, a nawet niebezpieczne. Dlatego w żadnym wypadku nie należy dopuścić, by skupiony promień lasera nawet na chwilę dostał się do oka, bo grozi to nieodwracalnym uszkodzeniem wzroku.

Na całym świecie wprowadza się normy bezpieczeństwa dotyczące wytwarzania i użytkowania urządzeń laserowych.

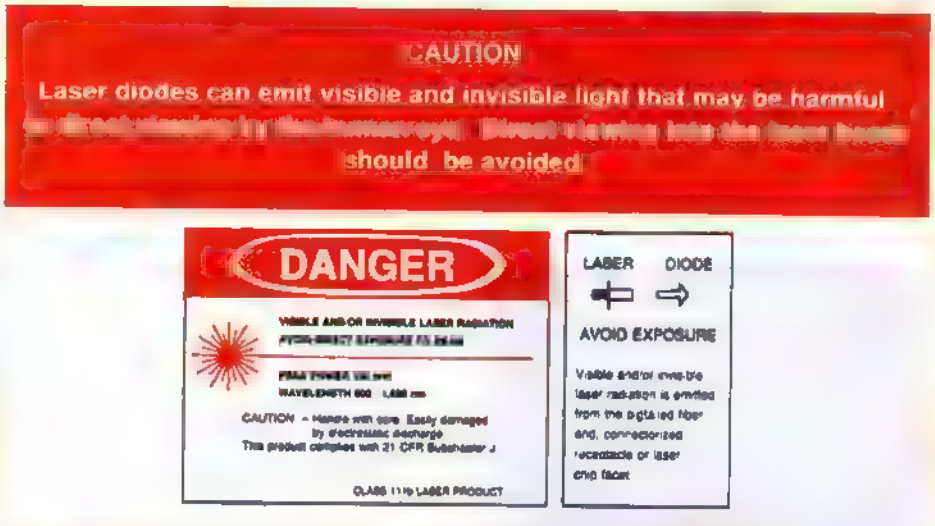
Generalnie urządzenia laserowe podzielono na kilka klas. Do klasy I zalicza się elementy i urządzenia wytwarzające promieniowanie laserowe tak słabe, że zupełnie nieszkodliwe dla zdrowia.

Do klasy II zalicza się urządzenia wytwarzające promieniowanie widzialne, które przy czasie oddziaływania do 0,25 sekundy nie mają szkodliwego wpływu na zdrowie. W praktyce są to urządzenia o mocy znacznie poniżej 1mW.

Klasa IIIa obejmuje urządzenia wytwarzające promieniowanie o natężeniu do 25W/m^2.

Większość dostępnych obecnie diod i modułów laserowych należy do klasy IIIb. Promieniowanie tych urządzeń może być groźne dla wzroku, a w szczególnych przypadkach także dla skóry. Do tej grupy należą urządzenia o mocy do 500mW.

Klasa IV obejmuje urządzenia, których promieniowanie jest bardzo groźne dla wzroku i groźne dla skóry. Tu groźny dla



Rys. 28. Przykład oznaczenia elementu laserowego.

Fot 9

Fot 10

wzroku może być nawet promień odbity rozproszony. Tak silne promieniowanie może też wywołać pożar lub wybuch

Każde urządzenie laserowe musi być oznakowane. Przykład standardowego oznakowania pokazany jest na **rysunku 28**. W oznakowaniu podana jest klasa, moc wyjściowa, rodzaj promieniowania (widzialne/niewidzialne - visible/invisible) oraz kierunek emisji promieniowania

Wspomniane przepisy dotyczą także laserów wykorzystywanych w pokazach audiowizualnych. Wymagania dotyczące sprzętu laserowego określa także odpowiednia Polska Norma

Każdy, kto chciałby w jakikolwiek sposób praktycznie wykorzystać elementy laserowe do pokazów wizualnych, winien się zapoznać z informacjami zawartymi w tej normie i zastosować się do nich.

Zakończenie

Dziesięć diod laserowych (pokazanych na **fotografii 9**) do udostępnienia naszym Czytelnikom otrzymaliśmy od p. Konstantego Sacharczuka, właściciela firmy TV-SAT ELECTRONICS.

Trzy gotowe moduły laserowe (dioda, soczewka skupiająca oraz układ sterujący pokazane na **fotografii 10**) udostępnił p. Jacek Tomaszewski, właściciel firmy SEMICON

Elementy te zostaną nieodpłatnie przekazane Czytelnikom, którzy do końca kwietnia nadeślą do naszej redakcji sensowne propozycje ich wykorzystania. Ponieważ tym razem chodzi o elementy, których niewłaściwe użycie może zaszkodzić zdrowiu (wzrok), do konkursu zapraszamy wyłącznie osoby pełnoletnie. Zgłoszenia oprócz propozycji wykorzystania, powinny zawierać dodatkową kartkę zawierającą tekst: "Proszę o udostępnienie mi w celach eksperymentalnych diody laserowej (modułu laserowego)", a pod spodem imię nazwisko, adres, datę urodzenia, numer dowodu osobistego oraz własnoręczny podpis

Gotowi jesteśmy udostępnić łamy Forum Czytelników do wymiany doświadczeń w zakresie wykorzystania laserów, podobnie jak miało to miejsce w przypadku wykonywania płytek drukowanych. Zachęcamy do przysyłania rzeczowych informacji, spostrzeżeń i sposobów wykorzystania

Prosimy też o kontakt dalsze firmy zajmujące się sprzedażą tanich elementów laserowych i urządzeń wykonawczych do wytwarzania efektów laserowych.

(red)

VI MIĘDZYNARODOWE TARGI
ELEKTROTECHNICZNE
ELTARG'97
Patronat prasowy
ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA
MIĘDZYNARODOWE TARGI KATOWICKIE Sp. z o.o.
KATOWICE
21-24 maja 1997

"Szkoła Konstruktorów" nabrała rozpędu. Otrzymujemy wiele listów. Bardzo cieszą nas szczegółowe rozwiązania nadsyłane przez doświadczonych praktyków - oby ich było jak najwięcej - a z drugiej strony, bardzo zależy nam na ujawnieniu młodych i bardzo młodych talentów, którzy dopiero raczkują w elektronice. Jak wynika z listów, niektórzy z Was nie bardzo wierzą we własne siły i są pełni obaw. Okazuje się, że to właśnie ci nieśmiali uczestnicy nadsyłają wiele oryginalnych i ciekawych pomysłów. Nie obawiajcie się więc popełnienia jakichś błędów, przysyłajcie także rozwiązania częściowe.

Nagrody dla zwycięzców konkursu nr 14 "Domowa stacja meteorologiczna" ufundowała firma

SŁAWMIR® ELECTRONICS

Warszawa,
Al. Niepodległości 84

Tematem dzisiejszego zadania jest **zaprojektowanie domowej stacji meteorologicznej**

Temat jest bardzo poważny. Oczywiście nie oczekuję szczegółowych opisów całej takiej stacji, bo zajęłoby to ogromną ilość miejsca. W rozwiązaniu dzisiejszego zadania oczekuję przede wszystkim krótkiego opisu ogólnej koncepcji, oraz propozycji poszczególnych czujników.

Chciałbym, żeby to zadanie zaczęło szerszą akcję: zróbmy wspólnie domową stację meteo

W pierwszym etapie zadecydowalibyśmy o ogólnym kształcie rozwiązania. Właśnie do tego ma służyć niniejsze zadanie konkursowe. Potem, gdy już wspólnie przedyskutujemy przydatność, wady i zalety poszczególnych pomysłów, przystąpimy do budowy. Wyobrażam sobie, że będzie to drugi etap konkursu, już nie w Szkole Konstruktorów, i że nagrody będą bardzo cenne. W tej drugiej części trzeba będzie nie tylko opisać, ale i wykonać dane urządzenie, zgodnie z przyjętą generalną koncepcją. Redakcja może też przedstawić własne rozwiązania. Takie mam plany

Macie tu szerokie pole do popisu. Przedstawcie, jak Waszym zdaniem powinna wyglądać taka stacja.

Czekam na propozycje dotyczące ogólnej koncepcji układowej, sposobów zasilania, rodzaju połączeń, stosowanych czujników, niezbyt drogich sposobów wyświetlania wyników pomiarów. Nie zapominajcie o zagadnieniach praktycznych: ilości potrzebnych przewodów, dokładności i stabilności poszczególnych czujników, itp.

Zagadnienie jest rzeczywiście ogromne, więc już teraz apeluję o zwięzłe opisy.

Potraktujcie zadanie tak, jakbyście mieli zaprojektować taką stację meteo dla siebie. Uwzględnijcie sprawę kosztów. Pomyślcie nad możliwością stopniowej rozbudowy systemu o kolejne czujniki i wskaźniki.

Oczywiście należy przewidzieć pomiar temperatury w kilku punktach, pomiar ciśnienia, kierunku i siły wiatru, ewentualnie wskaźnik dobowy czy tygodniowy opadów (deszczu, śniegu). Nie ma chyba większego sensu budowa czujnika zachmurzenia, ale czujnik wilgotności byłby znakomitym uzupełnieniem systemu. W zasadzie przydałyby się dwa takie czujniki: na zewnątrz i wewnątrz. A może czujnik zewnętrzny można zastąpić prostym czujnikiem opadów, sygnalizującym pojawienie się deszczu?

A może potrzebne będą jeszcze inne czujniki?

Jednym z prawdopodobnych wariantów jest wykorzystanie jakiegokolwiek komputera do zbierania danych i przedstawiania informacji na ekranie monitora. Przy wykorzystaniu komputera trzeba zaproponować sensowny sposób zbierania i przetwarzania informacji na postać cyfrową. Drugim wariantem jest budowa specjalnej stacji ze wskaźnikami.

Każdy z wariantów ma swoje wady i zalety. Pomyślcie więc o obu wariantach. Najprawdopodobniej uda się przyjąć pewien standard, który pozwoliłby wykorzystać czujniki i układy przetwarzające zarówno w wersji komputerowej, jak i autonomicznej.

Oprócz ogólnych koncepcji całego systemu, możecie nadsyłać propozycje realizacji poszczególnych pomiarów. Takie rozwiązania też będą mieć szansę na nagrody. Przykładowo można skoncentrować się np. na sposobach pomiaru i zobrazowania siły lub kierunku wiatru, albo też ilości opadów.

Tylko bardzo proszę, żebyście nie przerysowywali schematów ze starej literatury.

Tym razem nagrody ufundowała firma Sławmir Electronics z Warszawy.

Rozwiązanie zadania powinno zawierać schemat elektryczny i dokładny opis działania; model i schematy montażowe nie są wymagane. Na rozwiązania czekamy miesiąc czasu po ukazaniu się numeru

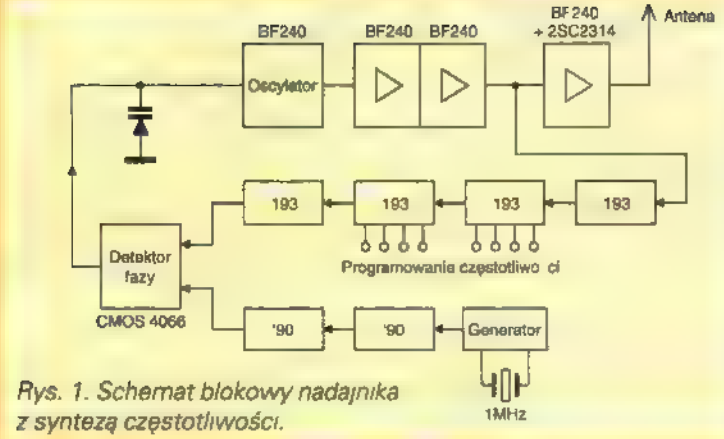
Ponieważ w naszym konkursie biorą udział uczestnicy zarówno bardzo młodzi, jak i zdecydowanie starsi, bardzo prosimy, podawajcie w listach swój wiek. Jeśli macie telefon, podajcie jego numer

Jeżeli oprócz rozwiązania zadania ze Szkoły przysyłacie listy do redakcji lub odkryte błędy do erraty, to powinny być one umieszczone na oddzielnych kartkach

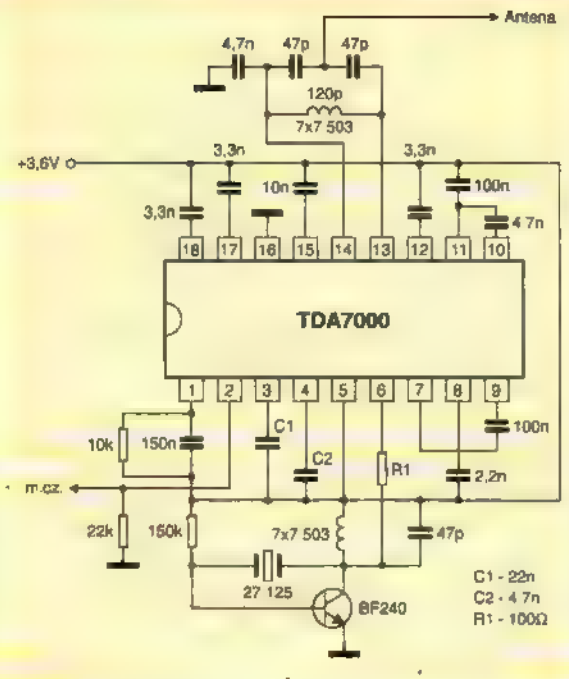
Rozwiązanie zadania 11

Tematem zadania zamieszczonego w numerze 1/97 było zaprojektowanie w miarę prostego urządzenia powiadamiającego. Urządzenie miałoby być rodzajem prostego pagera. Jednym z zastosowań byłoby przywoływanie osoby w sytuacji, gdy w domu dzwoni telefon, a osoba ta znajduje się np. w ogródku.

Innym praktycznym zastosowaniem byłoby przywoływanie dzieci: po naciśnięciu przycisku w nadajniku, w małym "pagerze" noszonym przez dziecko odezwałby się sygnał wzywający do domu.



Rys. 1. Schemat blokowy nadajnika z syntezą częstotliwości.



Rys. 2. Schemat ideowy odbiornika.

Problem oceniłem jako bardzo trudny, tym bardziej więc się ucieszyłem, otrzymawszy kilkadziesiąt rozwiązań. Prezentują one różny poziom, ale większość z nich zawiera sensowne propozycje, możliwe do wykorzystania w praktyce.

Przy tym zadaniu jeszcze raz z pełną jasnością wyszła sprawa praktycznej przydatności

Niestety, znów część uczestników bezkrytycznie skorzystała z literatury. Nie w tym problem, że skorzystali - nie zastanowili się jednak, czy urządzenie ma szansę sprawdzić się w praktyce. Uwaga ta dotyczy większości młodych uczestników. Kochani - to jest Szkoła Konstruktorów. Pamiętajcie o tym! Nie będę was przyzwyczajał do pochwał, bo nadmiar pochwał wam zaszkodzi. Ja rozumiem, że nie znacie jeszcze wielu szczegółów "kuchni konstruktora", ale od samego początku powinniście myśleć o wspomnianych prostych, a jakże ważnych sprawach. Jeszcze raz wam powtarzam - dobry konstruktor, to nie ten, który ma szufladę biurka i głowę pełną schematów, tylko ten, który potrafi dopasować pomysły z literatury do konkretnych potrzeb. Często widzę, że młody kandydat na konstruktora samodzielnie wpadł na jakiś pomysł. Niestety, opis tego pomysłu wskazuje, że Autor nawet przez chwilę nie pomyślał, czy jest to do zrealizowania w praktyce. Nie zastanowił się, czy uzyskany efekt będzie proporcjonalny do kosztów? Jak zasilać dane urządzenie, by miesięczne koszty zakupu baterii nie pochłonęły połowy inżynierskiej pensji? Jaka ma być obudowa? Jaka antena?

Z tym większą przyjemnością stwierdzam, że kilku Czytelników przedstawiło krótsze lub dłuższe rozważania o celowości (i realności) poszczególnych wariantów swego rozwiązania. W kilku przypadkach samo rozwiązanie wskazuje, że Autor przeprowadził takową analizę.

Zajmijmy się więc analizą rozwiązań

Analiza

Zawsze bardzo wysoko cenię ogólne rozważania nad celowością możliwych rozwiązań i wariantów. Zacytuję więc kilka wartościowych uwag.

Sławomir Osoba z Imielina napisał:

Obowiązujące przepisy pozwalają na wykorzystywanie dla celów amatorskich jedynie pasma CB (w Polsce 26,960 - 27,440MHz) Budowa pagera pracującego na innym niż CB paśmie byłaby więc trudna (b. duża czułość związana z bardzo małą mocą nadajnika), choć zmniejszone byłyby wymogi na selektywność odbiornika Pasmo CB należy bowiem do najbardziej "zaśmieconych". Choć na potrzeby sterowania, radiopowiadomienia, itp. przeznaczono pięć "dziur" wśród kanałów, to jednak ich wykorzystanie jest dosyć problematyczne - wielu użytkowników radiotelefonów pracuje również na tych częstotliwościach.

Jeśli chodzi o konstrukcję odbiornika, to już na wstępie można wyeliminować odbiorniki o bezpośrednim wzmocnieniu. Co prawda są one z powodzeniem i często stosowane przez producentów zabawkowych samochodzików, jednak ich zasięg nie przekracza 30...50 metrów. w terenie otwartym

Dobry odbiornik musi posiadać przemianę częstotliwości. (...)

Moim zdaniem, prosty odbiornik z pojedynczą przemianą, z filtrem 455kHz może spełnić swoją rolę tylko wtedy, gdy w okolicy nie mieszka zapaleniec CB

Oczywiście ze względu na stabilność, heterodyna musi być sterowana kwarcem, i tu rodzi się kolejny problem.Skompletowanie pary kwarców, o częstotliwościach różniących się o 455kHz graniczy z cudem W większości sklepów dostępne są jedynie rezonatory 27,125 i 27,145MHz, używane we wspomnianych prostych nadajnikach i najprostszych Walkie-talkie. Oprócz tego dostępny jest kwarc 27,00MHz, używany w dekoderze telegazety. (...)

Budowa odbiornika z podwójną przemianą uwalnia od problemu częstotliwości lustrzanych, lecz utrudnia miniaturyzację odbiornika.

Jeszcze inna koncepcja to oparcie części odbiorczej o układ TDA7000. Jak dowodzi p. Andrzej Janeczek w EP 11/94, układ ten bardzo dobrze sprawuje się w paśmie CB. (...) Jeśli w heterodynie użyje się dostępnego rezonatora 27,125MHz, to częstotliwość nadajnika wyniesie 27,190MHz. Jest to jeden z kanałów przeznaczonych do zdalnego sterowania. Częstotliwość lustrzana odbiornika będzie wynosić 27,060 - jest to częstotliwość 9. ratunkowego kanału CB. Jest on przez większość czasu nie używany, gdyż prowadzenie na nim zwykłych łączności jest zabronione Wykorzystanie tych częstotliwości daje możliwość zbudowania prostego układu transmisji, przy możliwie najmniejszych zakłóceniach pochodzących od innych użytkowników CB. (...)

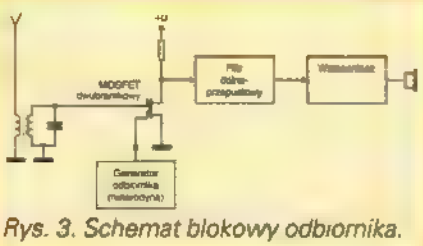
Jak widać, Sławek włożył sporo trudu w przemyślenie generalnej koncepcji systemu. Przy takim rozwiązaniu w nadajniku pracowałby syntezer częstotliwości o schemacie blokowym z **rysunku 1.** Natomiast schemat ideowy odbiornika z kostką TDA7000 pokazany jest na **rysunku 2.** Za swój list Sławek otrzymuje część puli nagród.

Równie ważne spostrzeżenia podał **Zbigniew Rapp** ze Śremu. Zwrócił też uwagę na niewątpliwie poważny problem anteny odbiorczej.

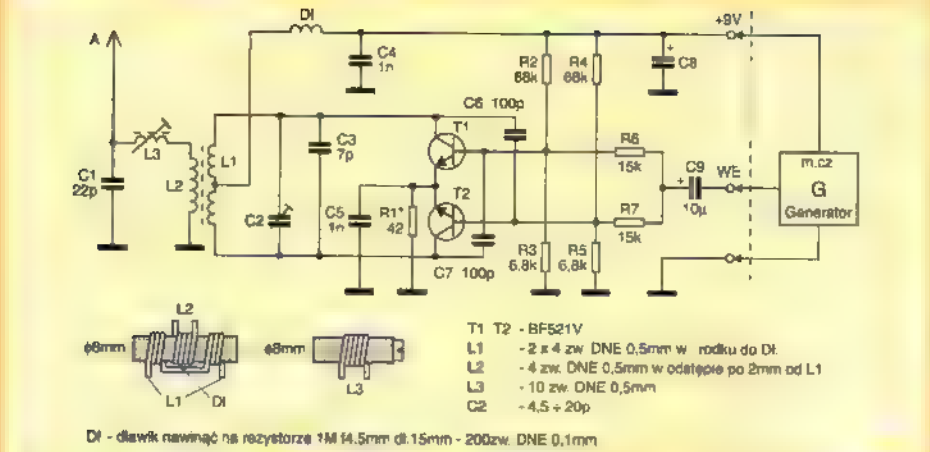
Proponuje on odmienną, bardzo prostą koncepcję: Prosty nadajnik z kwarcem, pracujący na dowolnym kanale CB, oraz równie prosty odbiornik o bezpośredniej przemianie. Heterodyna odbiornika miałaby częstotliwość różną od częstotliwości nadajnika o np 1...2kHz. Wtedy za mieszaczem wystąpiłby sygnał p.cz. o takiej właśnie częstotliwości Zbigniew nie przewiduje żadnego dekodera - jego zdaniem wystarczy wzmocniony sygnał p.cz podać na mały głośniczek. Schemat blokowy odbiornika pokazany jest na **rysunku 3** Zastosowanie dwubramkowego MOSFETa jest bardzo dobrym rozwiązaniem, bowiem układ będzie odporny nawet na silne sygnały zakłócające z sąsiednich kanałów.

Dla przesłania kilku sygnałów Zbyszek proponuje dołączyć do kwarcu nadajnika diodę pojemnościową Umożliwi to zmianę częstotliwości odbieranego tonu. Rytm zmian wskazywałby na (umówioną) treść przekazu.

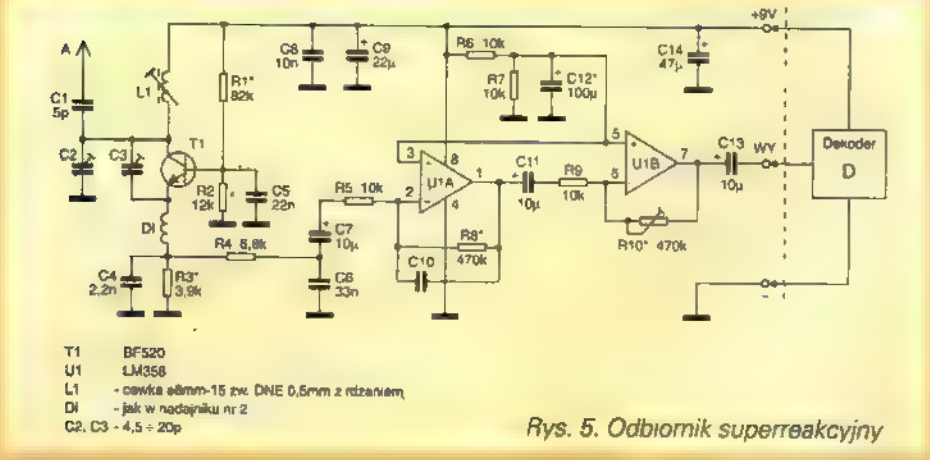
W sumie przedstawiona koncepcja jest świetna! Jedyna wątpliwość dotyczy sytuacji,



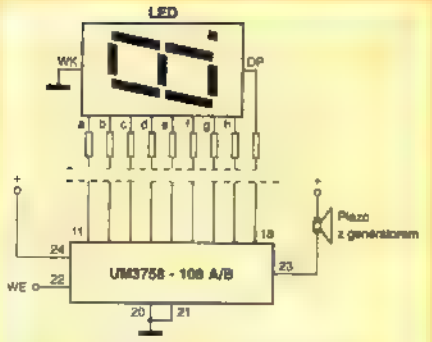
Rys. 3. Schemat blokowy odbiornika.



Rys. 4. Nadajnik na dwóch tranzystorach.



Rys. 5. Odbiornik superreakcyjny



Rys. 6. Nietypowe wykorzystanie odbiornika UM3758-108.

gdy w kanale pojawi się "obcy" sygnał. Nie tylko nie można tego wykluczyć, ale jest to wręcz nieuniknione. Gdyby rzeczywiście udało się zrealizować taki prosty układ, można go byłoby uzupełnić o koder i dekoder, automatycznie wychwytujący nie jeden ton, tylko ustaloną sekwencję zmian dźwięku. Wtedy otrzymalibyśmy praktyczny układ powiadomienia, odporny na przypadkowe zakłócenia. System taki znakomicie nadawałby się także do powiadamiania o włamaniu do samochodu, domku letniskowego, itp. Zbigniew jest drugim laureatem tego konkursu.

Na wyróżnienie zasługuje też list **Mariana Jarka** z Olpina. Marian proponuje kilka układów nadajnika; jeden z nich pokazany jest na **rysunku 4**. Sygnał nośny jest kluczowany przebiegiem prostokątnym m.cz. Ze względu na fakt, że nadajniki CB o mocy ponad 150mW muszą mieć homologację, proponuje wykorzystanie fabrycznego radia CB w roli nadajnika. Przy mocy 4W zasięg będzie znacznie większy. Jest to bardzo dobry, choć nieco kosztowny pomysł - podało go też kilku innych kolegów.

Również kilku kolegów proponuje wykorzystanie odbiornika superreakcyjnego. Rozwiązanie Mariana pokazane jest na **rysunku 5**. Odebrany sygnał (już jako m.cz.) jest podawany na układ filtru, który sprawdza, czy jest to sygnał ze współpracującego nadajnika. W filtrze może być wykorzystany obwód rezonansowy lub kostka dekodera tonu LM(NE)567. Rzeczywiście filtr jest konieczny, w przeciwnym wypadku "obce" sygnały i różne śmieci powodowałyby fałszywe alarmy. Spośród propozycji Mariana na wyróżnienie zasługuje jeszcze nietypowe wykorzystanie odbiornika UM3758-108 do sterowania wyświetlacza LED i brzęczyka piezo, pokazane na **rys. 6**. Marian jest trzecim laureatem.

Ciekawy przykład analizy nadesłał także 16-letni **Bartosz Reichel** z Sopotu. Co prawda nadesłane uwagi nie sięgają w szczegóły tak daleko, jak wcześniej wspomniane listy, jednak list Bartka udowadnia, że można sensownie przemyśleć całą koncepcję, nawet wtedy, gdy się ma tylko 16 lat. Autor proponuje prosty układ nadajnika z kwarcem, natomiast w odbiorniku wykorzystuje kostkę UL1219. Sygnał nośny byłby modulowany amplitudowo w 100% (kluczowany) przebiegiem m.cz. Układ dekodera z filtrem pasmowym uruchomiłby sygnał dźwiękowy tylko w przypadku odebrania tak zmodulowanego sygnału. Zapobiegłoby to fałszywym alarmom pod wpływem przypadkowych "obcych" sygnałów. Za przeprowadzoną analizę Bartek otrzyma drobny upominek.

Koniecznie muszę też wspomnieć o krótkim liście **Marka Tokarskiego** z Giżycka. Podał on sześć ogólnych propozycji, wykorzystujących gotowe układy i urządzenia dostępne w handlu. List zakończył tak:

Ja osobiście do tych celów wykorzystuję CB-radio pełnozakresowe. Mam łączność obustronną i mogę poprosić o zadzwonienie pod dowolny numer.

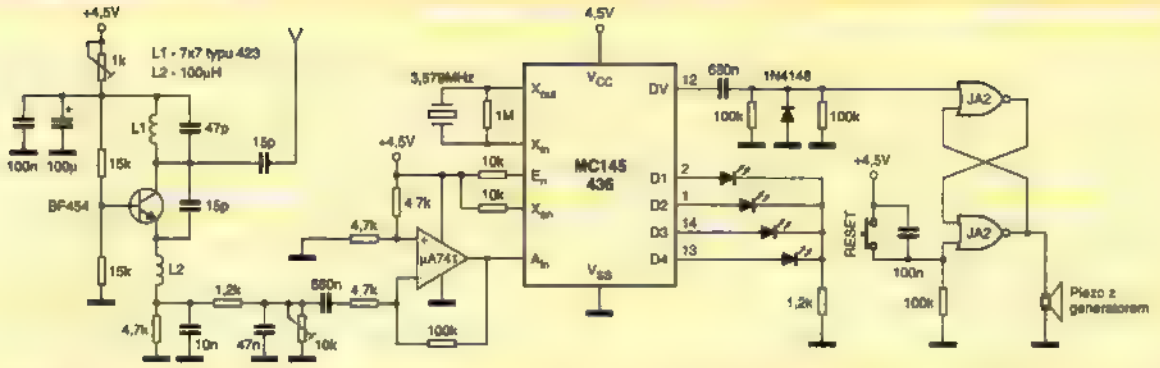
Nie zdecydowałbym się na wykonanie odbiornika na pasmo CB, ze względu na wymagane parametry: czułość, pobór prądu, odporność na zakłócenia, itp.

Marek wylewa tu trochę zimnej wody na rozpalone głowy młodych konstruktorów. Ma rację. O ile stosunkowo prosto można wykonać sensowny nadajnik, o tyle budowa odbiornika na pewno przysporzy kłopotów.

Zanim przejdę do innych rozwiązań, muszę powrócić do sprawy selektywności i odporności na "obce" sygnały. Większość uczestników konkursu chyba zapomniała, że pasmo CB jest strasznie zaśmiecone. Tymczasem większość proponowanych odbiorników ma bardzo małą selektywność. Odbiorniki takie będą jednocześnie odbierać sygnały z całego pasma CB, a nie tylko sygnał własnego nadajnika. Sygnał właściwego nadajnika musi wtedy być odebrany jako najsilniejszy w całym paśmie. Przy małej mocy nadajnika (do 150mW), mała selektywność całkowicie przekreśla przydatność takich systemów w miastach. Takie proste odbiorniki (np. ten z rysunku 5) spełnią swoją rolę tylko w terenie, gdzie nie ma w pobliżu nadajników CB, a więc praktycznie tylko w terenie wiejskim, z dala od głównych szlaków samochodowych. Jest to bardzo ważna sprawa. Nawet jeśli odbiornik wyposażony będzie w dekoder, wyławiający właściwą częstotliwość m.cz, nic to nie pomoże, jeśli słaby sygnał nadajnika zostanie "przykryty" przez inny, "obcy" nadajnik.

Wady tej nie mają układy zaproponowane przez Sławomira Osobę i Zbigniewa Rappa. Prawie wszystkie inne układy proponowanych odbiorników będą zakłócane przez obce nadajniki.

Oprócz sprawy "przykrywania" przez nadajniki pracujące na sąsiednich kanałach, istotna jest sprawa dekodowania odebranego sygnału. Przecież w naszym kanale będą pojawiać się przypadkowe sygnały i zakłócenia. Nasz pager nie powinien na nie reagować. To też istotny problem. Każdy dekoder zwiększa cenę urządzenia, pobór prądu, itd. Ale bez niego praktyczne wykorzystanie odbiornika może być bardzo denerwujące. Dlatego jakiś prosty dekoder chyba jest wręcz konieczny. Na przykład Sławek Osoba proponuje wykorzystanie dekodera DTMF z rodziny MT8870. Natomiast **Robert Chrustek** z Mszany Dolnej przedstawił rozwiązanie z dekoderem DTMF Motoroli, czyli z kostką MC145436. Nadajnik modulowany jest za pomocą kostki stosowanej w klawiaturach aparatów telefonicznych. Odbiornik Roberta pokazany jest na **rysunku 7**. Nadajnikiem jest fabryczne radio CB Onwa. Jest to niezły pomysł. Ale choć sygnalizacja DTMF jest szeroko stosowana na pasmach CB, dla naszych celów lepsze wydaje się wy-



Rys. 7. Odbiornik z dekoderem DTMF MC145436.

korzystanie jednej częstotliwości modulującej. Można wtedy w bardzo prosty sposób kluczować nadajnik, uzyskując 100% modulację. Taki sposób modulacji proponuje większość uczestników. I bardzo słusznie. Zwiększy to zasięg i odporność na niektóre zakłócenia.

Przy wykorzystaniu kluczowania w roli dekodera można zastosować filtr w postaci obwodu rezonansowego lub kostki LM567. Oprócz Mariana Jarka, takie dekodery proponują **Piotr Wołoszyn** z Wojsławic, **Waldemar Rogowski** z Sieradza i **Zbigniew Wojciechowski** z Lubaczowa.

Nadajnik

Jak wspomniałem, większość uczestników proponuje wykorzystanie prostych, jednotranzystorowych nadajników, takich jak ten **na rysunku 8**, zaproponowany przez Tomka Marcinkowskiego z Wrocławia. Trzeba wiedzieć, że takie nadajniki dadzą bardzo małą moc, rzędu pojedynczych miliwatów.

Tymczasem możemy bawić się układami nadajników o mocy do 150mW.

Dlatego warto pomyśleć o kilkutranzystorowym układzie, takim jak ten, który proponuje **Tadeusz Kopania** z Warszawy. Nadajnik ten pokazany jest na **rysunku 9**. Układ będzie zresztą miał większą moc niż dopuszczalne 150mW. Tadeusz nadesłał kilka rzeczowych i praktycznych propozycji, między innymi schemat odbiornika z kostką UL1203. Podał też kilka wskazówek, odnośnie wykonania urządzenia. W krótkim liście daje się zauważyć duże doświadczenie praktyczne jego Autora.

Odbiornik

Oprócz układów odbiorników przedstawionych wcześniej, chciałbym wspomnieć o układach innych uczestników. Na przykład wspomniany już Tomasz Marcinkowski z Wrocławia i **Tomasz Tylus** z Modliborzyc zainteresowali się kostkami LM1871/LM1872. Są to układy wprost przeznaczone do podobnych celów. Na **rysunku 10** można zobaczyć odbiornik proponowany przez Tomka Tylusa.

Inny odbiornik przewidziany jest w projekcie **Grzegorza Topyły** z Gdyni. Układ pokazany jest na **rys. 11**. Odbiornik wykorzystuje kostkę TDA1072. Idea jest prawidłowa, obawy budzi tylko selektywność i stabilność częstotliwości heterodyny takiego odbiornika.

Natomiast **rysunek 12** pokazuje schemat odbiornika o bezpośrednim wzmocnieniu, autorstwa **Piotra Wołoszyna** z Wojsławic. Niestety, układ ten, z podanych wcześniej względów, nie spełni swego zadania. Nie tylko selektywność jest za mała, ale też wzmocnienie uzyskane z dwóch tranzystorów na pewno nie wystarczy. Układ Piotra zawiera więcej błędów i do dość poważnych, ale błędy te wskazują na samodzielną pracę. W sumie Piotr nie ma się czego wstydzić.

Około połowy uczestników konkursu jest zdania, że należy zastosować odbiornik superreakcyjny. Nie jestem specjalistą w tej dziedzinie, konsultowałem się więc w tej sprawie z naszym redakcyjnym kolegą, który niewątpliwie jest ekspertem w tej dziedzinie. Potwierdza on opinię o małej selektywności i stabilności odbiornika reakcyjnego. Wygląda, że taki odbiornik nie sprawdzi się w naszym pagerze.

Bardzo obiecująco zapowiada się prosty odbiornik według koncepcji Zbigniewa Rappa. Ciekawy też jestem, jak zdałby egzamin odbiornik z kostką TDA7000, Sławka Osoby. Sławek podał także drugi układ odbiornika z podwójną przemianą, oparty na dwóch kostkach UL1042.

Nikt z uczestników nie zaproponował wykorzystania kostek Motoroli z rodziny MC33XX. Na przykład MC3362, czy MC3363 są kompletnymi odbiornikami z podwójną przemianą. Myślę, że warto zainteresować się tymi interesującymi kostkami (i nadajnikiem MC2833). Jeśli chcielibyście dowiedzieć się czegoś więcej o tych kostkach możemy przedstawić je w ramach Klubu Konstruktorów, a zaprzyjaźnione przedstawicielstwo Motoroli poprosić o próbki.

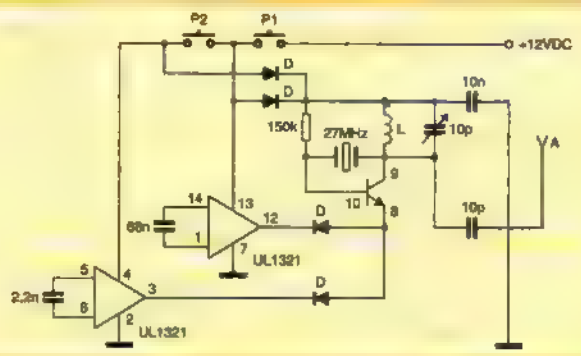
Tyle o części odbiorczej.

Dekoder

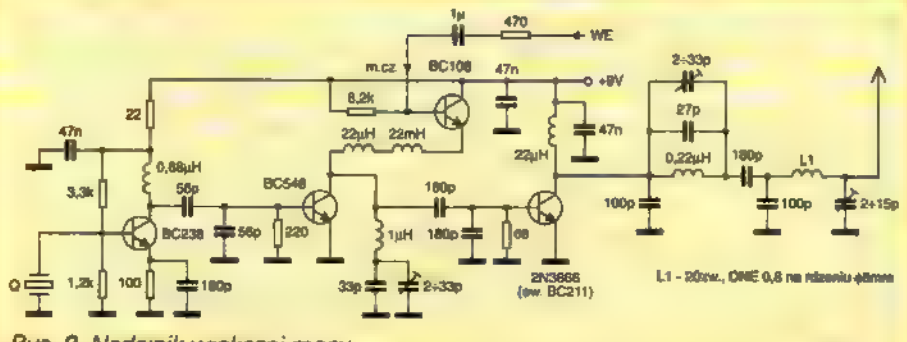
Jak wspomniałem wcześniej, ze względu na "obce" sygnały, dekoder jest raczej niezbędny.

Najczęściej w waszych propozycjach pojawiał się dekoder (i koder) w postaci UM3750 i UM3758. O kostce UM3750 zapomnijcie, jest to już dinozaur. Na pierwszy rzut oka pomysł wykorzystania dekodera UM3758 jest jak najbardziej słuszny. Jednak do niezawodnego działania, kostka ta wymaga w miarę czystego, prostokątnego sygnału na wejściu. To wymaganie ogranicza zasięg budowanego systemu. Dobry przywoływacz powinien pracować nawet w obecności silnych zakłóceń. Uwagi te dotyczą także systemu wykorzystującego sygnalizację DTMF.

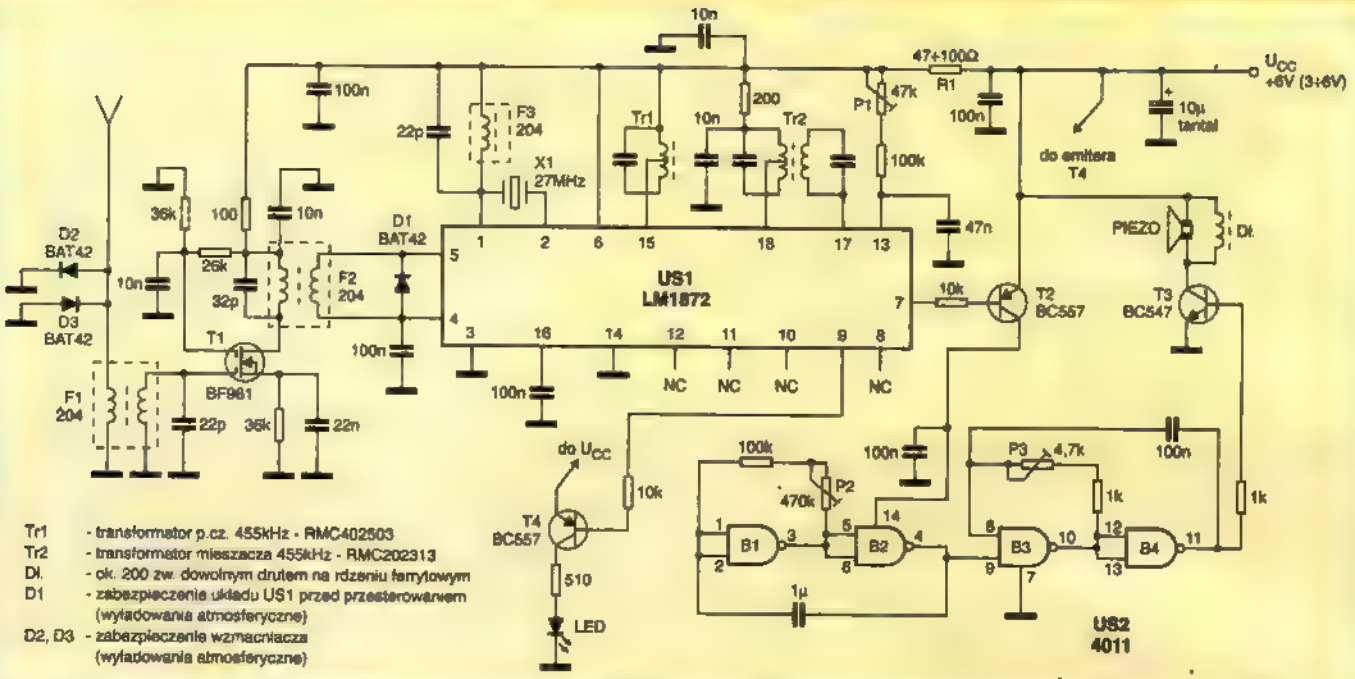
Dlatego należy wziąć pod uwagę inne, prostsze, a najprawdopodobniej skuteczniejsze rozwiązania.



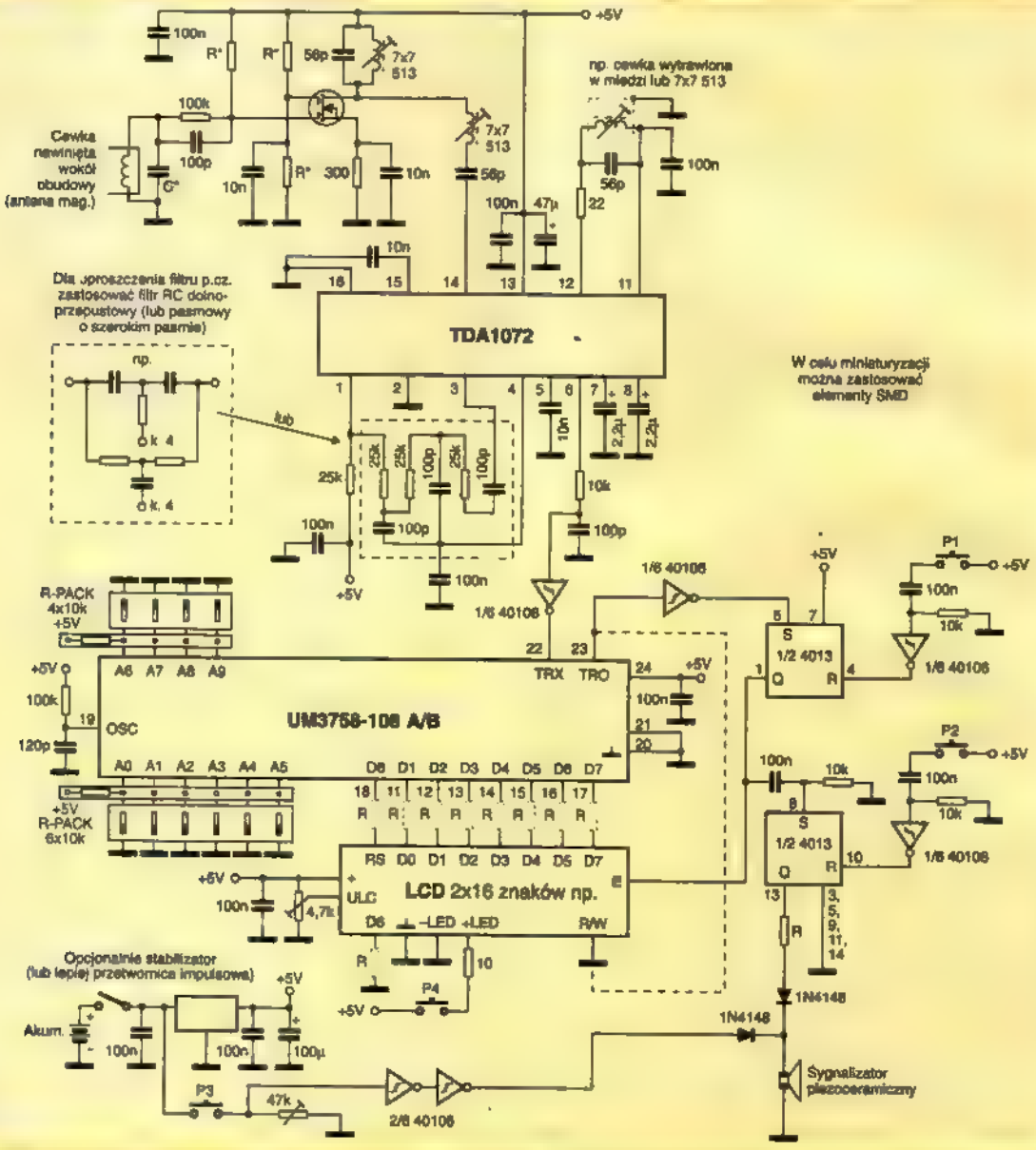
Rys. 8. Prosty jednotranzystorowy nadajnik.



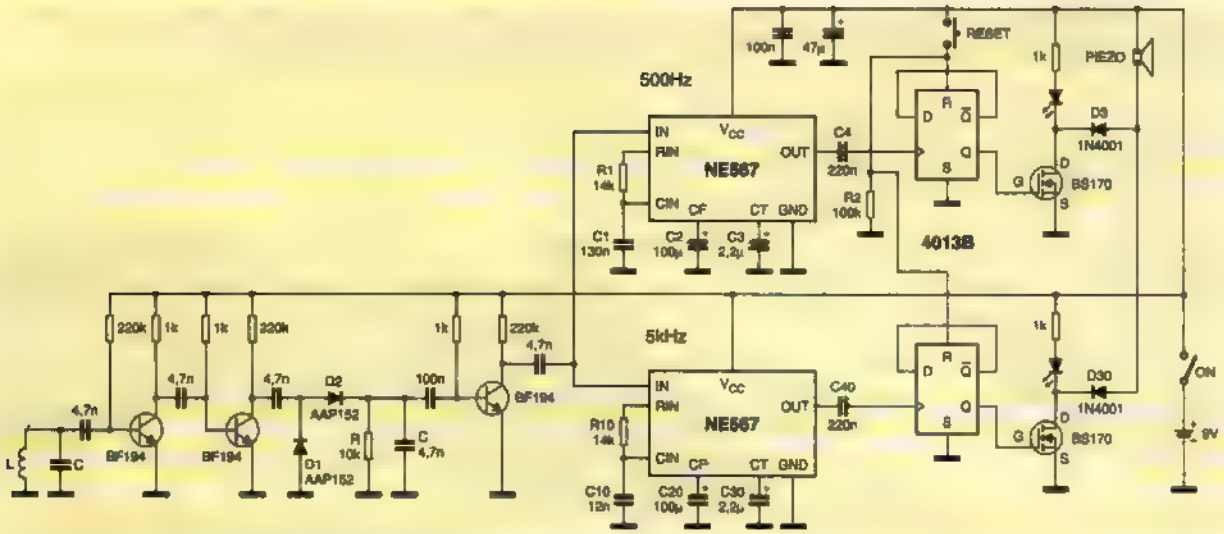
Rys. 9. Nadajnik większej mocy.



Rys. 10 Odbiornik z kostką LM1872.



Rys. 11. Odbiornik z kostką TDA1072.



Rys. 12. Odbiornik o bezpośrednim wzmocnieniu.

Ale rzeczywiście w pewnych sytuacjach, kostka UM3758 może być potrzebna. Przykładowo na rysunku 11 kostka ta służy do sterowania wskaźnika LCD z wbudowanym sterownikiem. Choć istnieją duże obawy o poprawność szczegółów tego rozwiązania, jego Autor, Grzegorz Topyła zaproponował stworzenie sporego systemu przywoławczego. Pracą nadajnika w.cz. steruje komputer za pośrednictwem kostki 8255 i kodera UM3758-108. W systemie Grzegorza może pracować nawet kilkaset odbiorników - każdy z nich będzie miał własny adres ustawiany DIP-switchem w odbiorniku - zobacz rysunek 11. Komputer przy każdym wywołaniu ustawia potrzebny adres i nadaje informację. W zasadzie obie wspomniane kostki są niepotrzebne bo każdy komputer może zrealizować protokół transmisji programowo. Ale dla uproszczenia programu rzeczywiście można zastosować kostki 8255 i UM3758-108. Grzegorz, jako jeden z nielicznych wspomniał o możliwości zastosowania pętli indukcyjnej zamiast nadajnika radiowego. Pętla indukcyjna może zdać egzamin w przypadku przywoływania w obrębie zakładu przemysłowego lub budynku.

Ale wracamy do prostszych rozwiązań

Prostym i skutecznym rozwiązaniem jest użycie filtru LC. Generator w.cz. nadajnika jest kluczowany jakąś częstotliwością z zakresu pasma m.cz, a filtr w odbiorniku wyłapuje tę właśnie częstotliwość. O takim rozwiązaniu piszą Marian Jarek i Waldemar Rogowski. Inni proponują filtry aktywne z wykorzystaniem wzmacniaczy operacyjnych. Zwykły obwód rezonansowy ma tę ogromną przewagę nad filtrem aktywnym, że nie pobiera prądu. Jedyną wadą jest konieczność zastosowania przy częstotliwościach co najwyżej rzędu 3kHz, indukcyjności o znacznej wartości. Ale z tym można chyba sobie poradzić bez większych trudności, stosując rdzeń kubkowy o średnicy około 2...3cm i przenikalności AL rzędu kilkuset.

Tak więc odradzam stosowanie filtrów aktywnych na korzyść obwodu rezonansowego.

Natomiast pod rozwagę trzeba koniecznie wziąć układ scalonego dekodera tonu w postaci kostki LM567 (NE567). Układ ten pracuje na zasadzie pętli synchronizacji fazowej i ma znakomite parametry. Między innymi może wyłowić sygnał użyteczny spośród znacznie większych zakłóceń. Za pomocą elementów zewnętrznych można też dobrać potrzebne czasy reakcji, by układ nie reagował na krótkie, przypadkowe sygnały o właściwej częstotliwości, a tylko na sygnały mające odpowiedni czas trwania. Niestety świetna kostka 567 w podstawowej wersji charakteryzuje się stosunkowo dużym poborem prądu. Dlatego w pagerze należałoby zastosować mniej popularną i droższą wersję o kilkukrotnie mniejszym poborze prądu. Swoją drogą kostka ta jest chyba za mało znana i doceniana wśród naszych Czytelników.

Właśnie ze względu na wykorzystanie kostki 567 przedstawiłem układ Piotra Wołoszyna (a Piotr pomimo licznych błędów otrzyma drobny upominek)

Wśród rozwiązań kilka razy pojawiła się propozycja kodowania poszczególnych komunikatów liczbą nadawanych impulsów. Dekoderem byłby wtedy licznik (np. 4017), zliczający nadawane impulsy, a po każdym przekazie licznik dekodera byłby zerowany ręcznie. Propozycje takie nadesłali **Tomasz Lechicki** z Białej Podlaskiej, **Michał Kobierzycki** z Grójca, **Jarosław Baran** z Rowu i Tomasz Marcinkowski z Wrocławia. Żaden z proponowanych układów nie zda egzaminu w praktyce, dlatego nie podaję schematów.

Chciałbym jeszcze wspomnieć o innych uczestnikach, którzy przysłali rozwiązania podobne do wcześniej omówionych. Są to **Marcin Tomasik** z Raszyna, **Norbert Jaroszewicz** z Białegostoku, **Łukasz Jedynak** z Myślachowic, **Artur Mirecki** z Łupowa, **Oswald Sikorski** z Oświęcimia i **Krzysztof Nowakowski** z Bolkowa

Uwagi końcowe

Wśród nadesłanych listów znalazły się też niestety rozwiązania, które można dosadnie określić mianem "bełkotu technicznego". Tym razem jeszcze nie rzucę żadnych nazwisk, jednak w przyszłości zmuszony będę to uczynić, bowiem kilku Czytelników ustawicznie zasypuje mnie obszernymi "rozwiązaniami" będących bezmyślnym połączeniem różnych schematów z literatury. Zwłaszcza jednemu autorowi wydaje się, że świetnie zna się na elektronice, a w rzeczywistości "ślizga się" tylko po jej powierzchni, rzucając mądre określenia, parametry, sformułowania wyczytane z książek; popełnia też kardynalne błędy konstrukcyjne.

A teraz zupełnie inna sprawa. Do dwóch uczestników tego konkursu wysłałem listy z propozycją bliższej współpracy.

Przedstawiony dziś temat urządzenia przywołującego, czy sygnalizacyjnego jest niewątpliwie bardzo aktualny. Wiele osób byłoby zainteresowanych wykorzystaniem takiego urządzenia do celów praktycznych. Nie zamykamy więc sprawy.

Mam propozycję. Jeśli ktoś z Was zrealizuje układ przywoławczy w praktyce, niech da mi znać, chętnie przedstawiłbym takie urządzenie na łamach EdW. Jeżeli byłaby to dopracowana konstrukcja, zostanie opublikowana nie w Forum Czytelników, tylko jako projekt AVT. Autor otrzyma normalne honorarium autorskie i udział w zysku ze sprzedaży zestawu. Aby nie było niejasności, proszę o wcześniejszy kontakt w celu ustalenia warunków publikacji. Nie przysyłajcie od razu modelu, tylko list i ewentualną fotografię, bowiem redakcja nie zwraca niezamówionych materiałów.

Dotyczy to także projektów ze wszystkich innych dziedzin elektroniki. Po apelu w jednym z poprzednich odcinków Szkoły otrzymałem już pierwsze materiały. Dziękuję! Niektóre zostaną opublikowane.

Jeśli ty też opracowałeś jakiś ciekawy układ i wykonałeś działający model, możesz napisać artykuł i przysłać do redakcji. Jeśli zostanie pozytywnie oceniony, zostanie opublikowany na ogólnie przyjętych zasadach

W żadnym wypadku nie przysyłajcie wymyślonych przez Was, Waszym zdaniem genialnych schematów, jeśli ich nie zrealizujecie i nie wypróbujecie w praktyce. Schematów to my mamy setki i tysiące - pamiętajcie, że w EdW przedstawia się wyłącznie projekty zrealizowane i sprawdzone

Dlatego nadal gorąco namawiam wszystkich Czytelników EdW do praktycznych eksperymentów i prób. Zawsze mile widziane są działające modele

Pulę nagród podzielą między siebie Sławomir Osoba, Zbigniew Rapp i Marian Jarek, a Bartosz Reichel, Piotr Wołoszyn i Tomasz Tylus otrzymają drobne upominki

Wasz instruktor

Piotr Górecki

Aplikacje wzmacniaczy operacyjnych część 5

W pierwszym numerze EdW zaproponowaliśmy praktyczne zapoznanie się ze wzmacniaczem operacyjnym - jedną z najważniejszych "lokomotyw" elektroniki. Służy temu płytka wielofunkcyjna PW-01, na której można zmontować kilkadziesiąt pożytecznych układów.

Przełącznik sterowany dźwiękiem

- Prosta kontrukcja
- Niski koszt wykonania
- Nie wymaga uruchomienia i regulacji

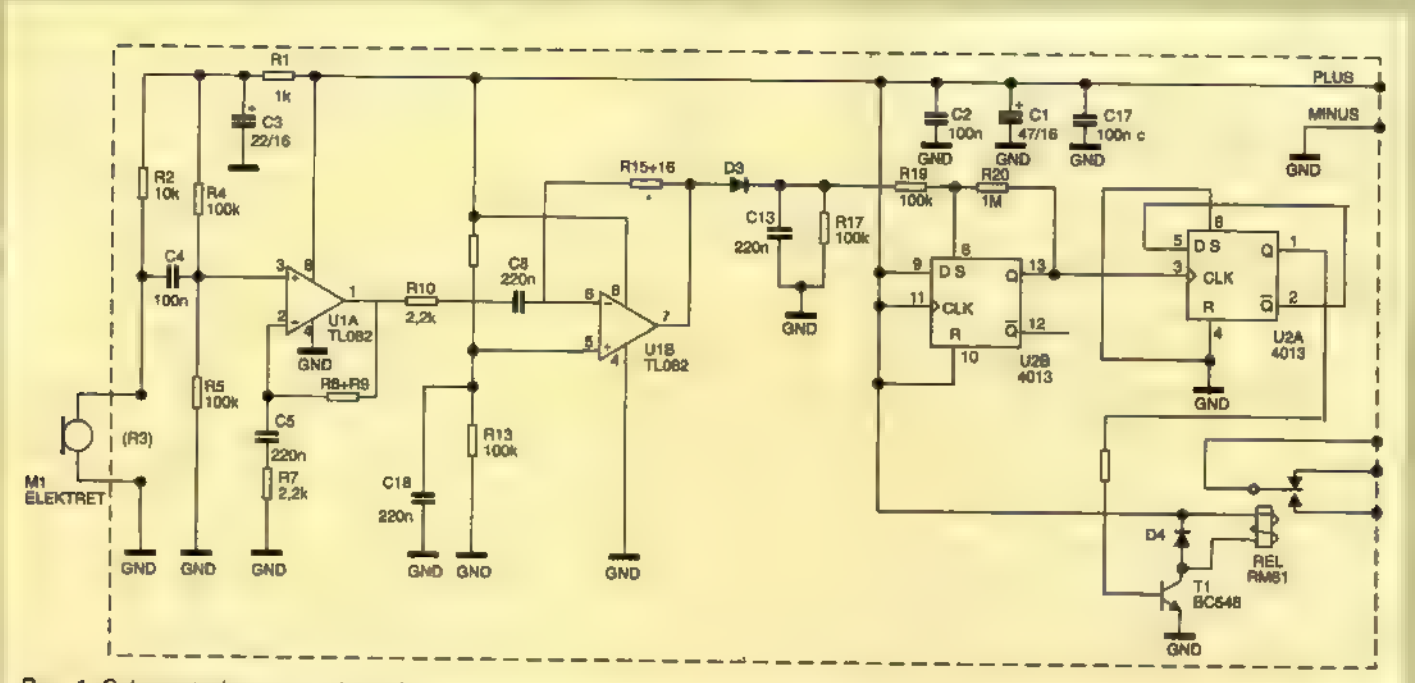
Układy budowane na płytkach wielofunkcyjnych mają walor poznawczy, pokazują bowiem rozmaite sposoby wykorzystania tego samego układu scalonego, a oprócz tego niewątpliwie są przydatne w praktyce. Opisaliśmy do tej pory kilka układów, zmontowanych na tej płytce.

Ponieważ płytka PW-01 przeznaczona jest do zmontowania wielu różnych układów, więc przewidziano na niej miejsce dla licznych elementów, z których tylko niektóre są montowane w danym przypadku. Fotografie, rysunki i schematy w artykule przedstawiają tylko te podzespoły, które mają być zamontowane. Z tego powodu numeracja użytych elementów nie jest ciągła, ale za to montaż jest wręcz dziecinnie prosty. Pełny rysunek płytki drukowanej i schemat zawierający wszystkie możliwe elementy można znaleźć w EdW 1/96 na str. 9.

Wśród początkujących elektroników zasłużonym niesłabnącym powodzeniem cieszą się przełączniki sterowane dźwiękiem, na przykład klaskaniem.

Płytka wielofunkcyjna PW-01 pozwala w prosty sposób wykonać taki przełącznik. Zestaw do samodzielnego montażu takiego przełącznika jest oznaczony w ofercie AVT numerem AVT-412.

Przełącznik sterowany dźwiękiem



Rys 1. Schemat ideowy przełącznika.

Schemat ideowy układu pokazany jest na **rysunku 1**. Wzmacniacz U1A wstępnie wzmacnia sygnał z dwukońcówkowego mikrofonu elektretowego M1. Wzmacniacz U1B pracuje w drugim stopniu wzmocnienia. Stałe napięcie spoczynkowe na wyjściu wzmacniacza U1B wyznaczone jest wartością rezystorów R13 i R12 i jest równe mniej więcej jednej czwartej napięcia zasilającego. Jeśli na wyjściu tym pojawi się sygnał zmienny, wtedy jego dodatnie połówki naładują przez diodę D3 kondensator C13. Przerzutnik z kostki U2B pracuje w nietypowej konfiguracji, jako przerzutnik Schmitta. Pozwala on uzyskać na wejściu zegarowym CLK przerzutnika U2A (nóżka 3) czyste, wolne od drgań impulsy sterujące. Każdy wzrost napięcia na tym wejściu zegarowym zmienia stan wyjść Q i Q\ na przeciwny. W konsekwencji jeden impuls dźwiękowy (klaśnięcie, gwizd) włącza przekaźnik, następny wyłącza, itd

Elementy C13 i R17 tworzą układ pamiętający, ładowany szybko przez diodę D3 i rozładowywany pomału przez rezystor R17. Dzięki utrzymywaniu się napięcia na pojemności C13, układ jest bardziej odporny na zakłócenia i nie możliwe jest przełączanie przekaźnika szybsze, niż raz, dwa razy na sekundę.

Ponieważ większość Czytelników zechce wykorzystać układ tylko do zabawy, w zestawie AVT-412 nie przewidziano drogiego przekaźnika REL, tranzystora T1 i diody D4. W zamian za to przewidziano diodę LED, która po każdym impulsie dźwiękowym będzie zapalać się lub gasnąć

Montaż i uruchomienie

Układ można zmontować na płytce wielofunkcyjnej PW-01 według **rysunku 2**

W pierwszej kolejności należy wlutować rezystory i kondensatory, potem podstawki i diody. Rezystory R8+9 i R15+16 należy wlutować w otwory sąsiednich rezystorów, a diodę LED - w otwory tranzystora T1, dokładnie tak, jak pokazano to na rysunku 2. W diodzie LED końcówka dodatnia jest dłuższa. W mikrofonie elektretowym ujemna końcówka jest połączona z metalową obudową.

Po dokładnym sprawdzeniu poprawności montażu można włożyć układy scalone do podstawek.

Do zasilania można wykorzystać jakikolwiek zasilacz wtyczkowy dający napięcie 9...12V. Można też układ zasilać z baterii 9V lub akumulatora 12V.

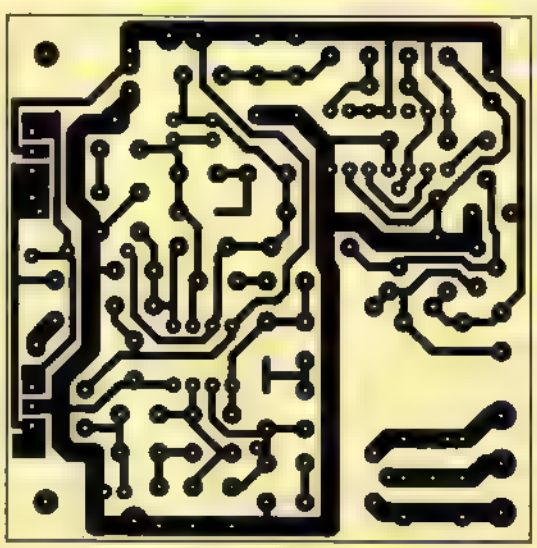
Układ zbudowany ze sprawnych elementów nie wymaga uruchomiania - od razu pracuje poprawnie.

Możliwości zmian

Odpowiednią czułość na dźwięki można dobrać, zmieniając wartość rezystora R8+9. W modelu okazało się, że czułość jest zbyt duża i rezystor ten zastąpiono zworą. Rezystor ten może mieć wartość od zera (zwora) do 1MΩ. Przy rezystancji R8+9 i R15+16 równej 1MΩ wzmocnienie obu stopni dla mniejszych częstotliwości wynosi po około 500 razy i układ reaguje na każdy, nawet najmniejszy szelest.

W układzie przeznaczonym do zabawy elementem wykonawczym jest dioda LED

Jeśli układ miałby być stosowany do jakiegoś poważniejszego celu, zamiast diody można zastosować tranzystor T1, diodę D4, przekaźnik REL i rezystor R24 o oporności 4,7...10kΩ (nie trzeba nic przecinać, ani łączyć - wystarczy zamiast diody LED wlutować podane elementy). Przekaźnik RM81 umożliwi sterowanie



Rys 2. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej przełącznika

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1: 1kΩ
R2: 10kΩ
R4, R5, R13, R15+16, R19, R20: 100kΩ
R7, R10: 2,2kΩ
R8+R9: zwora (dobrać przy zbyt małej czułości w granicach 1...10kΩ
R12, R17: 330kΩ
R24: 220Ω

Kondensatory
C1, C3: 47µF/16V
C2, C4, C17: 100nF ceramiczny
C5, C8, C18: 220nF
C13: 470nF

Półprzewodniki
D3: 1N4148
D4: 1N4148 *
U1: TL082
U2: CMOS 4013
T1: dowolny NPN, np. BC548 *

Różne
M1: mikrofon elektretowy
REL: przekaźnik, np. RM81 12V *
dioda LED czerwona 5mm
podstawki pod układy scalone
płytka wielofunkcyjna PW-01

* Uwaga! Elementy D4, T1 i REL nie wchodzą w skład zestawu AVT-412.

urządzeniami zasilanymi z sieci 220V o mocy do 3,5kW.

Urządzenie może być wykorzystane także w innym trybie pracy. Zamiast po kolejnych impulsach dźwiękowych na przemian zapalać i gasić diodę LED (lub włączać i wyłączać przekaźnik), można po każdym impulsie dźwiękowym włączać te elementy na pewien czas, po którym zostaną automatycznie wyłączone. Przerzutnik U2A nie będzie wtedy wykorzystywany, a rezystor ograniczający prąd diody LED (220Ω), należy wlutować w miejsce rezystora R23, a nie R24. Trzeba też zamiast kondensatora stałego C13 zastosować kondensator elektrolityczny o odpowiednio większej pojemności. Ponieważ w spoczynku kondensator elektrolityczny powinien pozostawać cały czas pod napięciem, kondensator ten należy wlutować w miejsce oznaczone C14, czyli do plusa zasilania, a nie do masy. Od pojemności tego kondensatora zależy czas włączenia.

W takiej roli, z przekaźnikiem REL, urządzenie może być stosowane jako swego rodzaju "elektroniczny dozorca" i przy każdym hałasie na przykład włączać światło lub odtwarzać nagrane szczekanie psa.

Piotr Górecki

Covox do C-64

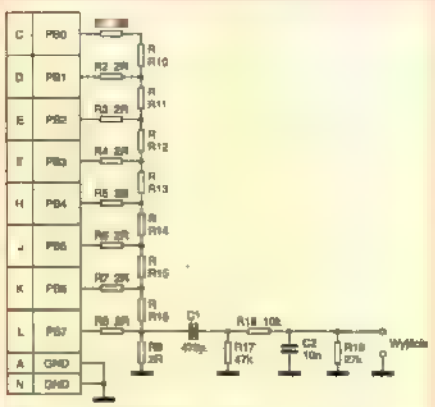
Ileż to opisów tego urządzenia ukazało się dla PC! Od prostych na rezystorach do wyrafinowanych kart symulujących w mniejszym lub większym stopniu SoundBlastery i tym podobne.

Wersja pierwsza

Najprostsza wersja Covoxa, przyłączana do wyjścia drukarki i zawierająca rezystory, kosztuje około 7 zł. Czy warto się nią zajmować? Otóż nie! Dlaczego ?

Aby osiągnąć wystarczającą dokładność należy użyć rezystorów o tolerancji 0,5%. Takie rezystory kosztują około 1,4 zł za sztukę. Zasada działania wymaga, aby w drabince (**rys. 1**) rezystory oznaczone jako 2R miały rezystancję dokładnie dwa razy większą od rezystorów oznaczonych R. Można to osiągnąć tylko przez złożenie R z dwóch połączonych równolegle rezystorów. Elementy C1, C2, R17, R18, R19 stanowią filtr wyjściowy obcinający harmoniczne. Układ jest bardzo prosty i można go zmontować "w powietrzu". Jak łatwo policzyć, potrzeba 33 rezystorów po 1,4 zł za sztukę, czyli 47 zł. To dużo. Jeśli użyjemy rezystorów o tolerancji 2%, czy 5% nie osiągniemy wymaganej dokładności.

Autor przeprowadził odpowiednie badania i stwierdził, że wersja z rezystorów, pokazana na rysunku 1, nie nadaje się do poważniejszych zastosowań.



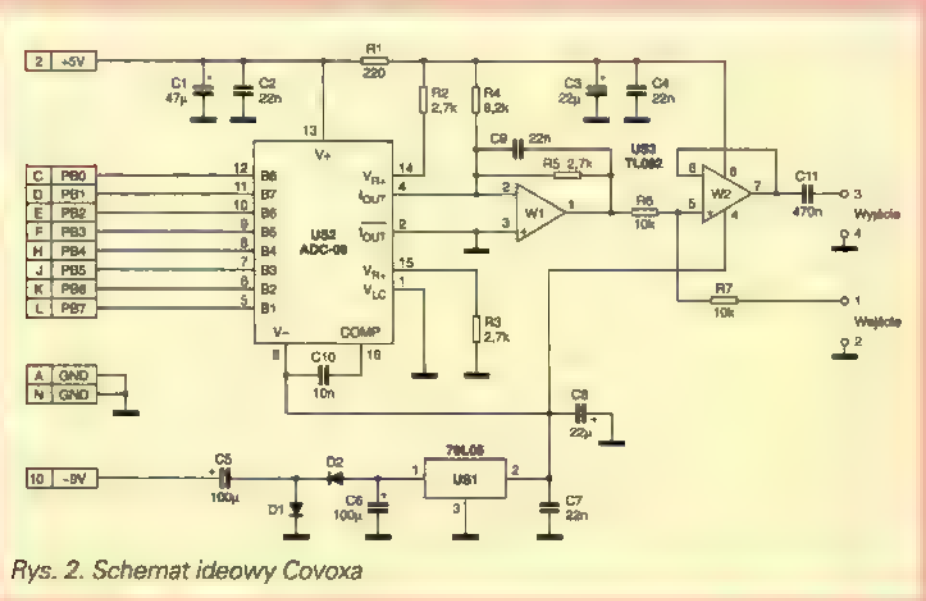
Rys. 1. Schemat prostego Covoxa.

Wersja druga

Zajmijmy się drugą wersją, gdzie użyto scalonego przetwornika typu DAC-08 Zawiera on w swej strukturze drabinkę rezystorów R-2R, wzmacniacze operacyjne, bufory wejściowe. Na **rysunku 2** przedstawiono schemat Covoxa. Wyjście przetwornika jest prądowe i do zmiany prądu na napięcie należy użyć wzmacniacza operacyjnego. Funkcję tę spełnia układ W1, a elementy C9, R5 tworzą filtr likwidujący harmoniczne powstałe w procesie przetwarzania A/C, C/A. Sygnał po przejściu przez wtórnik W2 przekazywany jest do wyjścia. Dodatkowo na wejście W2 dodawany jest sygnał pochodzący z układu dźwiękowego C-64, dzięki czemu sample można mieszać z dźwiękiem generowanym przez SID

Montaż

Płytkę należy zaprojektować i wykonać we własnym zakresie na podstawie schematu z rysunku 2. Montaż rozpoczynamy od wlutowania rezystorów, kondensatorów. Następnie nalutowujemy złącze USER portu i układ US1. Przyłączamy urządzenie do komputera i sprawdzamy czy na wyprowadzeniu 2 US1 pojawiło się napięcie -5V. Jeśli nie, należy sprawdzić elementy C5, D1, D2, C6,



Rys. 2. Schemat ideowy Covoxa

Listing 1.

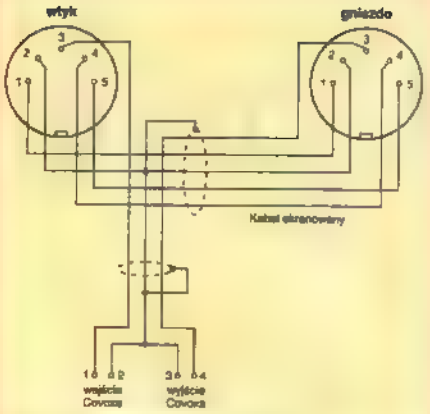
```
;PROCEDURA GENERUJACA PRZEZ COVOX
;!PRZEBIEG PILOKSZTALTNY
;!O!CZESTOTLIWOSCI OKOLO 2KHZ

 *= $0810

;----------SEI  ;WYLACZENIE PRZERWAN
LDX #$FF   ;PORT NA WYJSCIE
STX $DD03
INX                    ;WYLACZENIA VIC
STX $D011
LOOP                   INX  ;GENEROWARIE
STX $DD01  ;!PRZEBIEGU
STX $D040  ;!PILOKSZTALTNEGO
NOP
NOP
JMP LOOP
```

układy US2, US3. Jako US2 można użyć DAC0808, MC1408, DAC-08. Przyłączamy wyjście Covoxa do dowolnego wzmacniacza mocy i wpisujemy program z **list. 1** w Turboassemblerze.

W głośniku powinien pojawić się ton o częstotliwości około 2kHz. Program generuje napięcie piłokształtne, co można sprawdzić oscyloskopem.

Pozostało jeszcze podłączyć wtyczki z Covoxem (**rys. 3**) i wypróbować programy zapisujące i odtwarzające sample ośmiobitowe (**list. 2**).

Jak widać, program jest bardzo podobny do wersji czterobitowej, co jest naturalne. Niektórzy zapytają, dlaczego podczas zapisu skierowałem dźwięki z samplera na SID? Otóż nie można mieć w porcie równocześnie Samplera i Covoxa. Ale czy na pewno? Jeśli urządzenia wzbudzą zainteresowanie przedstawię



Rys 3. Podłączenie wtyczek.

US1, C7, C8. Należy zwrócić uwagę na prawidłowe wlutowanie kondensatorów. W następnej kolejności montujemy

wersję dwa w jednym, Sampler+Covox w jednej obudowie z możliwością ich programowego przełączania. Dzięki te-

Listing 2.

```
;PROCEDURA SAMPLUJACA DZWIEKI ;!DO PAMIECI KOMPUTERA 8 BITOW
;!ORAZ ODTWARZAJACA JE NA PRZERWANIACH

 *= $0810

 JMP READ JMP WRITE
 ;----------START      =,$1000
KONIEC   =!$FF00
SPEED                 =!$90
;----------STRLOW     =:$FA
STRHIGH  =!STRLOW+1
END                   =!STRHIGH+1
SPD                   =!END+1
PAMIEC   =!SPD+1
;----------WRITE      SEI       ;WYLACZENIE PRZERWAN
 LDA #$7F
STA $DD0D
LDA #>START   ;ADRES STARTOWY LDX #>KONIEC  ;!KONCOWY
LDY #SPEED                    ;PREDKOSC
STA STRHIGH
STX END
STY SPD
LDX #$00
STX STRLOW
JSR VOLUME ;GLOSNY SID
LDX #$07
JSR VOLUME
LDX #$08
JSR VOLUME
LDY #$00   ;PORT NA WEJSCIE STY $DD03
JSR TIMER
 LOOP1                        LDA $DD0D  ;CZEKA NA TIMER
 AND #$01
 BEQ *-5
 LDA $DD01  ;ODCZYT PROBKI
 LSR A
 LSR A
 LSR A
 LSR A
 STA $D418  ;WYSLANIE DO SID
 STA $D020
 LDA $DC01  ;CZY NACISNIETO STOP
 BPL STOP
 LDA $DC01  ;CZY SPACJA
 AND #$10
 BNE LOOP1
;!NACISNIETO SPACJE! START ZAPISU
 STY $D011  ;WYLACZENIE VIC
 DALEJ                        LDA $DD0D  ;CZEKA NA TIMER
 AND #$01
 BEQ *-5
 LDA $DD01  ;POBRANIE PROBKI
 INC $01                      ;ZMIANA BANKU RAM
 STA (STRLOW),Y
 DEC $01
 LSR A
 LSR A
 LSR A
 LSR A
 STA $D418
 STA $D020
 LDA $DC01  ;CZY NACISNIETO STOP
 BPL STOP
 INY                                ;ZWIEKSZENIE ADRESU
 BNE DALEJ
 INC STRHIGH
 LDA STRHIGH;PORONWANIE CZY END
 CMP END
 BNE DALEJ
 STOP                         LDA #$1B  ;WLACZA EKRAN
 STA $D011
 CLI                                    ;!I!PRZERWANIA
 RTS
 ;----------READ       SEI       ;WYLACZENIE PRZERWAN
 LDA #$7F
STA $DD0D
LDA #>START   ;ADRES STARTOWY LDX #>KONIEC  ;!KONCOWY
LDY #SPEED                    ;PREDKOSC
STA STRHIGH
STX END
STY SPD
LDA #0
STA STRLOW
JSR TIMER
LDY #$FF   ;PORT NA WYJSCIE STY $DD03
LDA $0318  ;ZAPAMIETANIE
LDX $0319  ;!WEKTORA NMI
STA NMILOW
STX NMIHIGH
LDA #<NMI  ;USTAWIA WEKTOR NMI LDX #>NMI
STA $0318
STX $0319
LDA #$81   ;ZEZWALA NA NMI
STA $DD0D
CLI
RTS

 NMI                          PHA
 TYA
 PHA
 LDY #$00
 INC $01                                ;ZMIANA BANKU RAM
 LDA (STRLOW),Y
 DEC $01
 STA $DD01
 STA $D020
 INC STRLOW
 BNE *+4
 INC STRHIGH
 LDA STRHIGH;CZY KONIEC
 CMP END
 BEQ STOPNMI
 LDA $DC01  ;CZY NACISNIETO STOP
 BPL STOPNMI
 EXITNMI  PLA                           ;WYJSCIE Z!NMI
 TAY
 PLA
 BIT $DD0D
 RTI

 STOPNMI  LDA NMILOW ;STARY WEKTOR NMI
 LDX NMIHIGH
 STA $0318
 STX $0319
 LDA #$01   ;WYLACZENIE PRZERWAN
 STA $DD0D
 BNE EXITNMI
 ;----------VOLUME   LDA #$00
 STA $D405,X LDA #$FF
STA $D402,X STA $D403,X LDA #$F0
STA $D406,X LDA #$41
STA $D404,X RTS
 ;----------TIMER      LDA #$00  ;USTAWIENIE TIMERA
 STA $DD05
LDA SPD STA $DD04 LDA #$01 STA $DD0E LDA $DD0D RTS
 ;----------NMILOW   .BYTE 0
NMIHIGH  .BYTE 0
```

mu można zbudować urządzenie generujące echo, pogłos z jakością ośmiobitową. Opis samplera był zamieszczony w poprzednim odcinku EdW.

Sławomir Skrzyński

Literatura:
Andrzej Markowski: Układy analogowe w systemach mikroprocesorowych. WNT, Warszawa 1991, 1992.
USKA Układy Analogowe 5/95. AVT, Warszawa 1996
Marian Łakomy, Jan Zabrodzki: Scalone przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. PWN, Warszawa 1985.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1: 220
R2, R3, R5: 2,7k
R4: 8,2k
R6, R7: 10k

Kondensatory
C1: 47µF
C2, C4, C7, C9: 22nF
C3, C8: 22µF
C5, C6: 100µF
C10: 10nF
C11: 470nF

Półprzewodniki
D1, D2: 1N4148
US1: 79L05
US2: DAC-08
US3: TL082

Różne
Złącze USER

North ELECTRONIC
BEZPOŚREDNI IMPORTER
KÖNIG ELECTRONIC
75-339 KOSZALIN ul. Wąwozowa 7A, tel. (0 94) 427213, 415614, fax (0 94) 408993
KOMPLEKSOWE ZAOPATRZENIE SERWISÓW W
CZĘŚCI ZAMIENNE
• PILOTY • TRAFOPOWIELACZE, POWIELACZE
• CZĘŚCI I PODZESPOŁY DO MAGNETOWIDÓW
• PREPARATY I AKCESORIA DLA SERWISÓW
• UKŁADY SCALONE, DIODY I TRANZYSTORY
• AKUMULATORY DO KAMER WIDEO
• NARZĘDZIA I MIERNIKI
NASZA FIRMA DZIAŁA W BRANŻY ELEKTRONICZNEJ OD 10 LAT.
OD 6 LAT ŚCIŚLE WSPÓŁPRACUJEMY Z CZOŁOWYM NIEMIECKIM DYSTRYBUTOREM (O ZASIĘGU MIĘDZYNARODOWYM) CZĘŚCI RTV KÖNIG ELECTRONIC, A TAKŻE Z WIELOMA SERWISAMI FABRYCZNYMI.
ZAOPATRUJEMY PONAD 2500 SERWISÓW I SKLEPÓW RTV
ZNAMY JESTEŚMY Z REALIZACJI NIETYPOWYCH ZAMÓWIEŃ
A TERAZ DZIĘKI WSPÓŁPRACY Z NASZYMI DOSTAWCAMI MOŻEMY ZAOFEROWAĆ W NOWYCH ATRAKCYJNYCH CENACH
ATRAKCYJNE FORMY WSPÓŁPRACY DLA SKLEPÓW I ODBIORCÓW HURTOWYCH

HANDEL ARTYKUŁAMI PRZEMYSŁOWYMI
Zdzisław Tomasz Piekarz
01-912 WARSZAWA
UL. Wolumen 53 pawilon 66
tel-fax 663 7601
tel 090270642

OFERUJEMY:

1. Przekaźniki firmy Relpol
2. Cyna firmy Cynel
3. Zestawy do samodzielnego montażu
   - Nord Elektronik
   - Jabel
   - Todaks
4. Diody, tyrystory, triaki 10-40A
   - diody ,tyrystory 40-1000A prod. ZE Lamina
5. Układy scalone cyfrowe
   UCY, LS, CD, HTC, HC od stycznia'97 także SMD
6. Diody Zenera, prostownicze
7. Tyrystory, układy liniowe, wzmacniacze, stabilizatory
8. Wyświetlacze, diody świecące, fotoelementy
9. Chemia dla elektroniki firmy AG
10. Bezpieczniki szybkie i zwłoczne
11. Rezystory mocy 5W - krajowe i importowane
12. Radiatory 14 profili w stałej ofercie
13. Płytki uniwersalne, narzędzia, podkładki mikowe wiertła, buzzery, BNC, mostki prostownicze itd.

- nasza specjalność to zaopatrywanie sklepów
- naszym klientom wysyłamy systematycznie oferty z cennikiem
- przez 7 dni w tygodniu czekamy na Państwa zamówienia
- 90% naszej oferty to towary powtarzalne
- sprzedaż hurtowa pawilon 66 i 66a
- sprzedaż detaliczna pawilon 66a

66

Oscyloskop - najważniejszy przyrząd pomiarowy w pracowni elektronika

CZĘŚĆ 4

W tym odcinku zostaną omówione dwa tematy: możliwości przeróbki oscyloskopu jednokanałowego na wielokanałowy oraz sposoby pomiaru przebiegów jednorazowych.

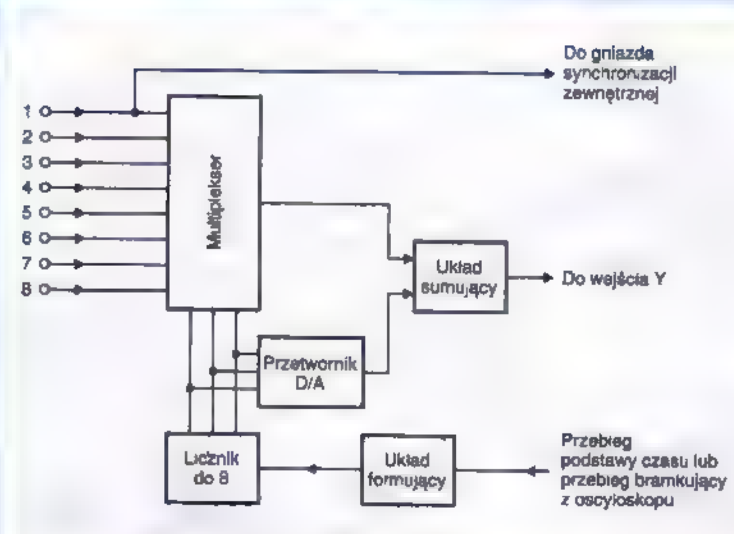
W poprzednim odcinku przedstawiono oscyloskopy dwukanałowe. Amatorzy często zastanawiają się nad możliwością przeróbki oscyloskopu jednokanałowego na wielokanałowy. W literaturze spotyka się opisy przystawek zwiększających liczbę kanałów. Głównym zagadnieniem przy konstruowaniu takich przystawek jest wymaganych zakres napięć sygnałów wejściowych. Jeśli poszczególne kanały przystawki miałyby mierzyć sygnały o znacznie różniących się amplitudach, wtedy konieczne byłoby zastosowanie w każdym kanale wzmacniaczy i tłumików, pozwalających dostosować się do poziomu sygnału. Wykonanie dobrego szerokopasmowego tłumika jest bardzo trudną sprawą, dlatego przystawki opisywane w literaturze przeznaczone są zazwyczaj do badania przebiegów cyfrowych. Do wykonania takiej przystawki wystarczy kilka układów cyfrowych: multiplekser, licznik i kilka bramek. Blokowy schemat najprostszej przystawki pokazany jest na **rysunku 18a**. Obraz na ekranie przedstawia **rysunek 18b**. Wykorzystuje się tu pracę przemienną - poszczególne przebiegi rysowane są podczas kolejnych przebiegów podstawy czasu. Duże znaczenie ma sprawa synchronizacji - podstawa czasu oscyloskopu pracuje w trybie wyzwalania sygnałem zewnętrznym. Do wyzwalania trzeba zastosować jeden z sygnałów, ten, który ma najdłuższy okres. Wtedy na wyświetlanym obrazie zachowane będą zależności czasowe między poszczególnymi przebiegami. Do przesunięcia w pionie poszczególnych obrazów wykorzystuje się przetwornik D/A, a właściwie prosty generator napięcia schodkowego, składający się z kilku rezystorów. Do prawidłowego działania przystawki potrzebny jest sygnał podstawy czasu lub sygnał bramkujący podstawy czasu - wiele oscyloskopów ma gniazdo wyjściowe z takim sygnałem. W najprostszych oscyloskopach trzeba taki sygnał wyprowadzić na zewnątrz przewodem.

Możliwe byłoby również zastosowanie pracy siekanej i sterowanie licznika przystawki z własnego generatora taktującego. Przy pracy siekanej mogą jednak wystąpić kłopoty z wygaszaniem "przejść" między poszczególnymi przebiegami, co może doprowadzić do zamazania obrazu.

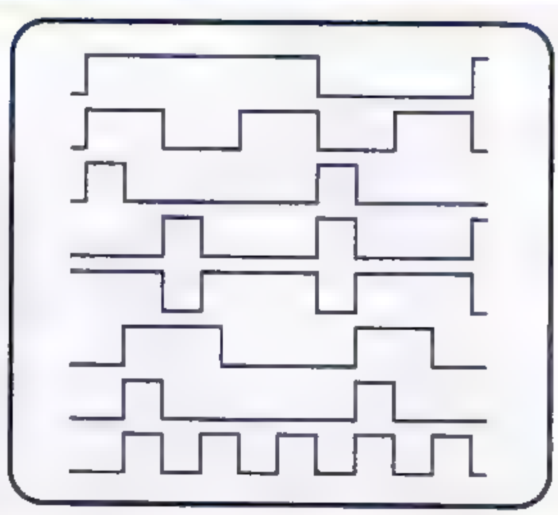
W przypadku sygnałów analogowych sprawa jest nieco bardziej skomplikowana, ale budowa takiego układu również jest możliwa. Jeśli Czytelnicy byliby zainteresowani taką przystawką, redakcja zleci pracowni konstrukcyjnej opracowanie stosownego układu. Prosimy o listy w tej sprawie.

Badanie przebiegów wolnozmiennych i jednorazowych

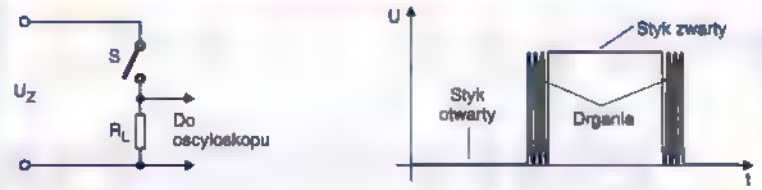
Każdy użytkownik oscyloskopu wie, że trudno jest obejrzeć zwykłym oscyloskopem przebiegi o częstotliwościach mniejszych niż kilkadziesiąt herców, ponieważ dają one na ekranie obraz miga-



Rys. 18a. Schemat blokowy przystawki wielokanałowej.



Rys. 18b. Przebiegi na ekranie.



Rys. 19. Drgania styków.

Lampy pamiętające

Metody cyfrowe

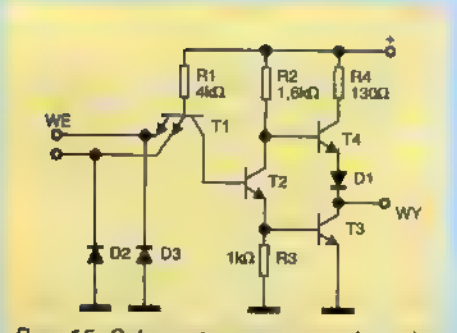
Pierwsze kroki w cyfrówce

część 4

W poprzednich odcinkach przedstawiłem ci tło zagadnienia, a także zapoznałem z podstawowymi cegiełkami - bramkami.

Jeśli chcesz zajmować się elektroniką, koniecznie powinieneś "mieć w małym palcu" wszystkie wiadomości na temat bramek, podane w poprzednich dwóch odcinkach.

Zanim przejdziemy do przerzutników, liczników, rejestrów, dekoderów, itp, musimy omówić pewną ważną kwestię. Właśnie w tym artykule podam ci bardzo istotne wiadomości. Nie przesadzam - są to informacje absolutnie niezbędne do świadomego i sensownego wykorzystania układów scalonych, nie tylko bramek.



Rys. 15. Schemat wewnętrzny bramki NAND 7400

Jeszcze raz czarna skrzynka

W poprzednich odcinkach wykazałem ci dokładnie, że działanie układów cyfrowych (logicznych) opiera się na pewnych podstawowych zależnościach matematycznych, i że układy te można zrealizować różnymi sposobami, także przy pomocy urządzeń machanicznych i hydraulicznych.

W naszej praktyce mamy najczęściej do czynienia z układami scalonymi realizującymi mniej i bardziej złożone funkcje logiczne i cyfrowe. Stanom logicznym odpowiadają poziomy napięcia: jest napięcie - stan wysoki (1), brak napięcia - stan niski (0).

Często traktujemy układ logiczny (cyfrowy) jako czarną skrzynkę z wejściami i wyjściami, do której wchodzą jakieś sygnały cyfrowe, a po przetworzeniu wychodzą. W zasadzie interesuje nas tylko funkcja logiczna spełniana przez układ, natomiast nie chcielibyśmy zajmować się szczegółami realizacyjnymi, czyli dociekać, co jest w środku.

Idealem byłoby, gdyby taka czarna skrzynka zupełnie nie pobierała prądu oraz żeby wejścia także nie pobierały prądu. Układ powinien też natychmiast realizować swą funkcję - nie powinno być żadnego opóźnienia między podaniem sygnału na wejście, a pojawieniem się odpowiedzi na wyjściu. Niestety, nie można zbudować aż tak doskonałych układów - nie pobierających mocy i nieskończenie szybkich.

Jaskrawie negatywnym przykładem są tu bramki zbudowane z przekaźników (zajrzyj do EdW 2/97 str. 52). Nie masz wątpliwości, że pobierają one duzo prądu i są stosunkowo wolne.

A jak to jest z bramkami na układach scalonych? Doszliśmy do sedna sprawy. Układy scalone też nie są doskonałe. Przykładowo, mamy do wyboru szereg różnych układów scalonych zawierających bramki NAND, że wymienię tylko kilka przykładów: 7400, 74LS00, 74HC00, 74HCT00, 74S00, 74F00, 74ACT00, 74LCX... Wszystkie wymienione kostki zawierają cztery dwuwejściowe bramki NAND, układ wyprowadzeń jest identyczny, czym więc się różnią?

Różnią się budową wewnętrzną. Dla nas praktyków, jest istotne, że bramki te różnią się szybkością, poborem prądu zasilającego, wielkością prądów wejść oraz wydajnością prądową wyjść. Parametry związane z poborem prądu i napięciami w stanie spoczynku nazywamy parametrami statycznymi. Parametry związane z szybkością - parametrami dynamicznymi.

Jeśli chcesz być prawdziwym elektronikiem, musisz dokładnie rozumieć te kwestie.

Dinozaury

Teraz zaczerpnij duży łyk świeżego powietrza, bo zanurzymy się w zatęchłą przeszłość. Niestety, muszę ci opowiedzieć o wymarłych już dinozaurach. Nie sprzeczaj się ze mną - w 1997 roku tak zwany "standardowy" układ TTL o oznaczeniu 7400 i jego pobratymcy są niewątpliwymi dinozaurami. Zaraz ci to wykażę.

A tymi archaicznymi stworami musimy się zająć, bowiem jak ci podałem w pierwszym odcinku, pojawienie się układów scalonych TTL było niekwestionowanym przełomem w dziedzinie układów logicznych. Choć od czasu pojawienia się pierwszych kostek tego typu minęło już ponad trzydzieści lat, i pierwotne "standardowe" układy TTL stały się przeżytkiem, jednak pewne, że tak powiem, zaszłości, ciągną się od tamtych czasów aż po dzień dzisiejszy. I właśnie z uwagi na te zaszłości koniecznie musisz poznać układ... którego dziś już się nigdzie nie stosuje.

Pamiętaj, że układy TTL zasilano napięciem 5V±0,5V.

Rysunek 15 pokazuje schemat wewnętrzny tego dinozaura.

Diody D2 i D3 zabezpieczają wejście przed zakłóceniami. Podczas normalnej pracy są spolaryzowane zaporowo i można je pominąć przy analizie.

Na pewno niepokoi Cię obecność jakiegoś dziwaka - wieloemiterowego tran-

zystora T1 na wejściu. Takie rozwiązanie wejścia przyjęto między innymi ze względu na ówczesne możliwości technologiczne, czyli na łatwość wytwarzania.

Nas interesują napięcia i prądy wejściowe oraz wyjściowe.

Gdy oba wejścia bramki z rysunku 15 (7400) pozostawimy niepodłączone (potocznie mówimy: wejścia wiszą lub pływają w powietrzu), wtedy w obwodach emiterów tranzystora T1 nie może płynąć prąd. Tranzystor T1 pracuje wtedy w nietypowy sposób: prąd płynie od plusa zasilania, przez rezystor R1 i złącze baza-kolektor do bazy tranzystora T2. Trochę to dziwne, prawda? Tranzystor T2 przewodzi, co powoduje otwarcie tranzystora T3. Natomiast niskie napięcie na kolektorze T2 uniemożliwia przewodzenie tranzystora T4. Przewodzący tranzystor T3 daje na wyjściu napięcie praktyczne równe potencjałowi masy, czyli stan niski

Czy już zauważyłeś, że w tej klasycznej bramce TTL niepodłączenie wejść (pozostawienie ich "w powietrzu) jest równoznaczne z podaniem na te wejścia stanu wysokiego?

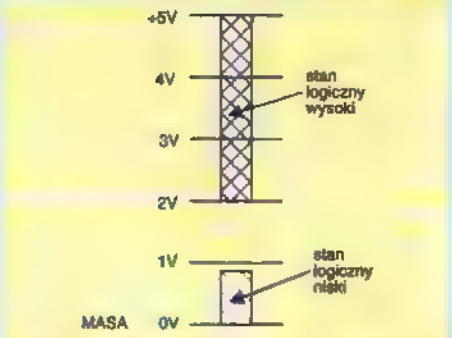
Przeanalizuj to jeszcze raz: dołączenie wejść do dodatniego napięcia zasilającego nic tu nie zmieni, bo w obwodach wejściowych nadal nie będzie płynął prąd przez złącza emitery-baza tranzystora T1 - złącza te będą spolaryzowane w kierunku zaporowym.

Dopiero zwarcie któregokolwiek wejścia (lub obu wejść) do masy, umożliwi przepływ prądu w obwodach emiterowych tranzystora T1. Prąd popłynie od plusa zasilania, przez rezystor R1, złącze baza-emiter i wejście(a) do masy. W takiej sytuacji nie będzie mógł płynąć prąd bazy tranzystora T2 i tranzystor T2 zostanie zatkany. Brak prądu płynącego przez tranzystor T2 zamknie też tranzystor T3. Natomiast prąd płynący przez rezystor R2 do bazy T4, otworzy tranzystor T4. Na wyjściu pojawi się napięcie zbliżone do dodatniego napięcia zasilającego, czyli stan wysoki.

Wracamy do obwodów wejściowych. Czy potrafisz samodzielnie odpowiedzieć na pytanie: jaki zakres napięcia na wejściach traktowany jest przez układ jako stan logiczny niski, a jaki zakres napięć odpowiada stanowi logicznemu wysokiemu?

Słusznie przypuszczasz, że napięcia od zera (potencjał masy) do około 1V traktowane są jak stan logiczny niski - a wynika to z przyjętego rozwiązania układowego. W takim zakresie napięć wejściowych nie płynie prąd bazy tranzystora T2.

A jakie jest napięcie na wejściach, gdy są one "zawieszone w powietrzu" lub gdy między wejścia a masę włączona jest bardzo duża rezystancja?



Rys. 16. Zakresy napięć dla stanów logicznych układu TTL.

Popatrz na rysunek 15. Na bazie przewodzącego tranzystora T3, napięcie wynosi około 0,7V. Tranzystor T2 też przewodzi, więc na jego bazie napięcie wynosi około 1,4V (w stosunku do masy) Przez złącze baza-emiter tranzystora T1 też płynie prąd, więc na bazie T1 napięcie będzie o następne 0,7V wyższe, czyli wyniesie około 2,1V. Teraz jest jasne, że woltomierz dołączony między niepodłączone wejścia, a masę wskaże około 1,4...1,5V (to jest o 0,6...0,7V mniej niż na bazie T1).

A więc napięcia rzędu 1,5V i wyższe są traktowane przez układ jako stan logiczny wysoki.

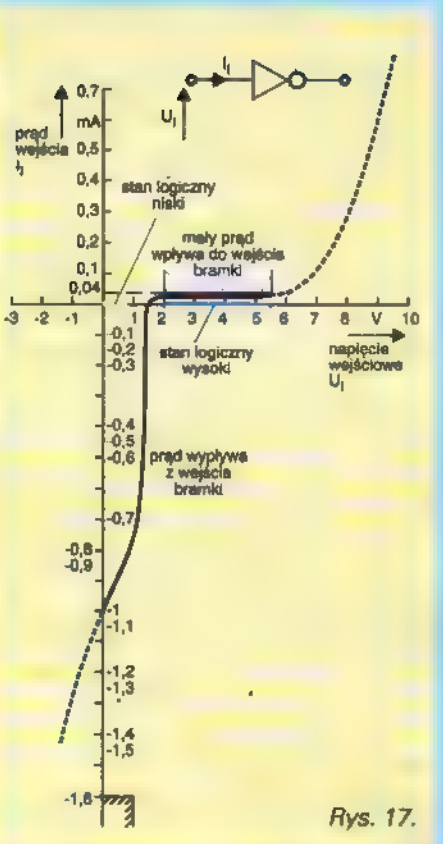
Na **rysunku 16** zaznaczyłem z grubsza zakresy napięć odpowiadające stanowi logicznemu niskiemu i wysokiemu. Jeśli nie miałeś do tej pory do czynienia z układami cyfrowymi, to zapewne jesteś trochę zdziwiony taką niesymetrią. Nie masz chyba wątpliwości, że ta niesymetria wynika właśnie z przyjętego układu, czyli schematu wewnętrznego.

Ale to nie koniec niespodzianek; idźmy dalej.

Wiesz już, że dla napięć większych niż 1,5V przez wejścia praktycznie nie płynie prąd (w zasadzie wpływa tam bardzo mały prąd wstecznie spolaryzowanego złącza baza-emitery T1, prąd ten jest rzędu mikroamperów).

Natomiast dla napięć 0...1,4V płynie prąd wejściowy. W którą stronę?

To bardzo ważne pytanie!



Rys. 17.

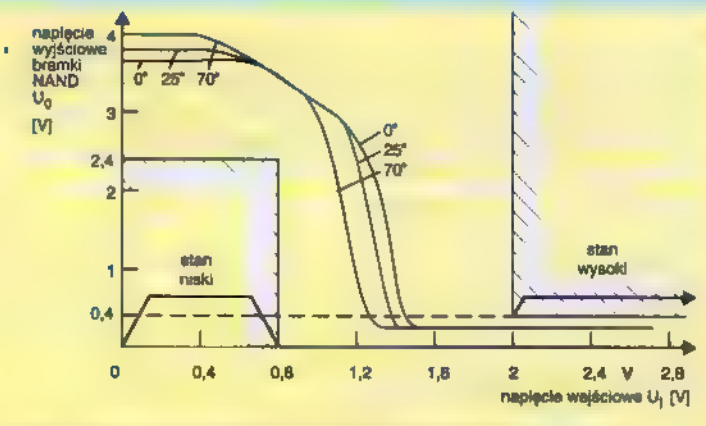
Prąd wejściowy *wypływa z wejść i płynie do masy.*

Wielkość tego wypływającego prądu wyznaczona jest wartością rezystancji R1; zależy też od napięcia wejściowego.

Rysunek 17 pokazuje charakterystykę wejściową bramki TTL. Tym razem napięcie wejściowe przedstawiono na osi poziomej. Jak widać dla napięć wejściowych większych niż 1,5V prąd wejściowy jest dodatni, to znaczy wpływa do wejścia. Prąd ten jest bardzo mały, o ile tylko napięcie wejściowe nie jest większe od napięcia zasilającego układ (5...5,5V).

Natomiast przy napięciach wejściowych mniejszych od 1,5V prąd wejściowy jest ujemny, czyli wypływa z wejścia i jego wartość przy podłączeniu wejścia do masy wynosi około 1mA.

Może powiesz, że 1mA to bardzo mały prąd. Niby tak, ale jeśli w układzie sca-



Rys. 18. Charakterystyka przejściowa bramki odwracającej.

lonym chcielibyśmy upchnąć kilka tysięcy takich bramek, to już sam prąd wejść wynosiłby w sumie kilka amperów. A przecież prąd zużywany jest nie tylko w obwodzie wejściowym - przy stanie niskim na wyjściu prąd płynie także przez R2 i T2.

Tu znaleźliśmy istotną wadę standardowej bramki TTL - znaczny pobór prądu. Do tej sprawy za chwilę wrócimy.

Na razie popatrz na **rysunek 18**. Przedstawia on charakterystykę przejściową bramki NAND z rodziny TTL. Z rysunku tego widać, że przy stanie niskim na wejściu, napięcie wyjściowe wcale nie jest równe napięciu zasilania, a ledwo sięga 4V. To akurat nie jest żadną wadą, bowiem napięcie rzędu 3...4V na pewno traktowane jest przez układy TTL jako stan logiczny wysoki.

Problem natomiast z zakresem przejściowym, przy napięciach wejściowych w okolicach 1,5V. W tym zakresie napięć wejściowych bramka zachowuje się bowiem jak... wzmacniacz. Zauważ, że niewielkim zmianom napięcia wejściowego odpowiadają znacznie większe zmiany napięcia wyjściowego. Może cię to zdziwi, ale w pewnych warunkach bramka rzeczywiście jest po prostu wzmacniaczem (potem pokażę ci, jak tę "wadę" wykorzystuje się w praktyce).

No dobrze, ale przecież chyba ma to być dwustanowy układ logiczny, a nie jakiś wzmacniacz

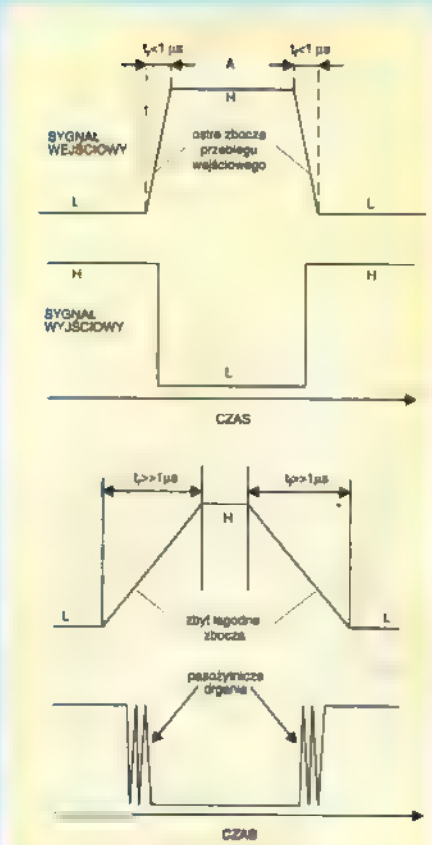
Istotnie, do tej pory milcząco zakładaliśmy, że wysoki stan logiczny to napięcie równe lub bliskie dodatniemu napięciu zasilającemu, a stan logiczny niski to napięcie bliskie zeru.

Teraz należałoby sprawę uściślić. I to są właśnie wspomniane przeze mnie wcześniej zaszłości, które ciągną się od pierwszych układów TTL aż do dziś.

Uważaj więc! Ze względu na rozwiązanie układowe przyjęte w pierwszych układach TTL ustalono, że na wejściach bramek mogą występować napięcia w zakresie 0...0,8V (co odpowiada niskiemu stanowi logicznemu) oraz w zakresie 2...5,5V (co odpowiada stanowi wysokiemu). Natomiast na wejścia nie powinny być podawane napięcia z zakresu 0,8...2V. Jest to obszar zabroniony, bowiem układy TTL mogą (i będą) błędnie działać w takim zakresie napięć wejściowych.

Ustalono też, że przy obciążeniu dziesięcioma wejściami TTL, na dowolnym wyjściu, w stanie niskim napięcie musi zawierać się w granicach 0...0,4V, a w stanie wysokim 2,4...5,5V.

Różnica między dopuszczalnymi wartościami granicznymi dla wejść i wyjść: 0,8V-0,4V oraz 2,4V-2,0V, stanowi tak zwany margines zakłóceń. Chodzi o to, że w przewodach łączących wyjścia i wejścia bramek mogą indukować się zakłócenia. Nie wpłynie to na działanie układu, jeśli tylko zakłócenia te będą mniejsze niż 0,4V. Tu możemy odnotować kolejną istotną wadę układów TTL - mały margines zakłóceń, przy napięciu 5V wynoszący tylko (0,4V + 0,4V).



Rys. 19. Przebiegi wejściowe i wyjściowe.

Uważny Czytelnik zdążył już zaprotestować twierdząc, że przecież napięcie na wejściach i wyjściach nie może zmienić się skokowo, a więc podczas przełączania z jednego stanu logicznego do drugiego, napięcie na wejściu przez pewien czas przyjmie wartości z zabronionego przedziału 0,8...2V.

Tak jest! Ale jeśli zmiana stanu nastąpi szybko, układ zareaguje poprawnie. Jeśli natomiast napięcie będzie zmieniać się wolno, to najprawdopodobniej na wyjściu pojawią się pasożytnicze drgania. Ilustruje to **rysunek 19**. Powstawanie pasożytniczych drgań jest związane z dużą szybkością bramek, ich znacznym wzmocnieniem, niedoskonałym filtrowaniem napięcia zasilającego oraz kilkoma innymi czynnikami.

Jest to kolejna bardzo, naprawdę bardzo ważna sprawa. Dla uniknięcia przykrych niespodzianek, sygnały na wejściach bramek powinny zmieniać się bardzo szybko. Najprościej mówiąc, zbocza sygnałów, czyli czasy narastania i opadania powinny być krótsze niż 1 mikrosekunda.

Na rysunku 19a pokazano przebiegi o prawidłowych, ostrych zboczach. Rysunek 19b pokazuje przebiegi o zbyt długich czasach narastania.

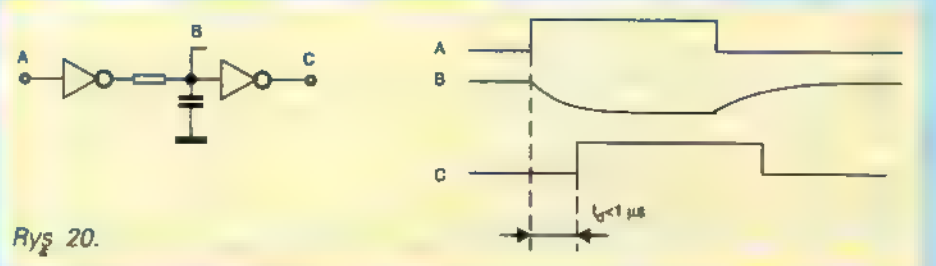
Ale bez przesady - przy łączeniu układów cyfrowych zapewnienie właściwej ostrości zboczy nie jest żadnym problemem, bowiem nawet najwolniejsze układy gwarantują czasy narastania i opadania zdecydowanie krótsze niż 1µs. Niebezpieczeństwo pojawienia się drgań grozi natomiast wtedy, gdy bramki (lub jakiekolwiek układy cyfrowe) sterowane są przez inne, wolniejsze elementy.

Na **rysunku 20** pokazano przykład wykorzystania bramek i obwodu RC do uzyskania opóźnienia. Wszystko będzie dobrze, jeśli czas narastania napięcia na wejściu następnej bramki nie będzie dłuższy, niż 1µs. Przy znacznie dłuższych czasach należy liczyć się z wystąpieniem pasożytniczych drgań. Drgania te często zupełnie uniemożliwiają działanie dalszych stopni urządzenia. Sposobem pokazanym na rysunku 20 nie można więc opóźnić sygnału o czas dłuższy niz kilka mikrosekund - groziłoby to powstaniem szkodliwych drgań.

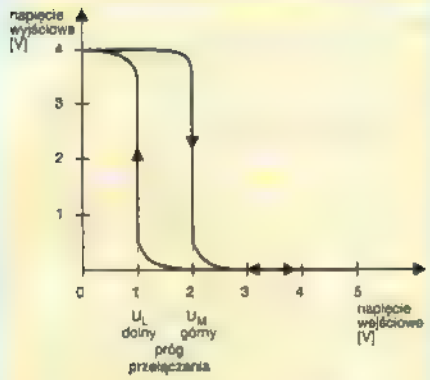
Niestety, wielu amatorów nie rozumie tego problemu - dziwią się potem, że układ czasami działa, a czasami nie. A przyczyną są właśnie dodatkowe impulsy, pojawiające się podczas zbyt łagodnych zboczy, podawanych na wejścia układów cyfrowych.

Bramki Schmitta

Drgania takie łatwo wyeliminować stosując bramki z histerezą. Produkuje się tak zwane bramki z wejściem Schmitta; przedstawię ci je przy prezentacji bramek. Charakterystyka przejściowa takich bramek (na przykładzie inwertera lub bramki NAND) pokazana jest w uproszczeniu na **rysunku 21**. Porównaj rysunki 21 i 18, obydwa przedstawiające charakterystykę przejściową. Rzecz w tym, że w bramkach z wejściem Schmitta wprowadzono obwód histerezy i dodatniego



Rys. 20.



Rys. 21. Charakterystyka przejściowa bramek z histerezą (Schmitta).

sprzężenia zwrotnego. Przy zmianie stanu wejściowego z niskiego na wysoki, wyjście zmienia stan (z wysokiego na niski) dopiero po przekroczeniu tak zwanego górnego napięcia przełączania U_H. Natomiast przy zmianie stanu na wejściu z H na L, wyjście zmienia stan dopiero, gdy na wejściu napięcie spadnie poniżej "dolnego" progu przełączania U_L. Dzięki takiemu progowemu działaniu, bramki z układem Schmitta nie boją się wolno rosnących zboczy - są wręcz niezbędne, gdy do układów cyfrowych doprowadzane są wolno zmieniające się sygnały.

Bramki z wejściem Schmitta są, moim zdaniem, zbyt rzadko stosowane w konstrukcjach amatorskich - w dalszej części cyklu zaproponuję ci ich różnorodne wykorzystanie.

Choć produkowane są gotowe bramki z wejściem Schmitta, warto wiedzieć, że w razie potrzeby bramkę z histerezą można zrobić z dwóch negatorów (bramek NAND lub NOR) i dwóch rezystorów według **rysunku 22**. Stosunek obu rezystancji wyznacza wielkość histerezy. O wartościach tych rezystorów porozmawiamy później. Teraz omówimy dokładniej problem wyjść.

Obciążalność

Skoro wejścia bramek TTL w stanie wysokim praktycznie nie pobierają prądu, więc wyjścia (współpracujące z wejściami następnych bramek) nie muszą wtedy dostarczać dużego prądu. Natomiast w stanie niskim, wyjście musi przyjąć znaczny prąd z kilku podłączonych do niego wejść (**patrz rysunek 23**)

Do wyjścia bramki TTL serii standardowej (np. 7400) można było podłączyć tylko ograniczoną ilość wejść następnych bramek tej samej serii. Przyjęto, że w stanie niskim z jednego wejścia wypływa prąd do 1,6mA, a dowolne wyjście powinno wysterować dziesięć takich wejść. Minimalna wydajność prądowa wyjść bramek TTL standard, w stanie niskim wynosiła więc 16mA.

Jak się łatwo domyślić na podstawie rysunku 15, wskutek obecności rezystora R4, bramki TTL miały niesymetryczną charakterystykę wyjściową. To znaczy, że wyjście w stanie niskim mogło przyjąć 30...40mA prądu, ale w stanie wysokim mogło dostarczyć tylko kilka miliamperów (kilkanaście miliamperów przy zwarciu wyjścia do masy). Taka niesymetria miała swoje zalety - ewentualne zwarcia wyjść do masy nie powodowały uszkodzenia układu scalonego.

Jeśli uważasz, że wydajność prądowa w stanie wysokim mogłaby być jeszcze o wiele mniejsza, jesteś w błędzie. Czy wiesz dlaczego?

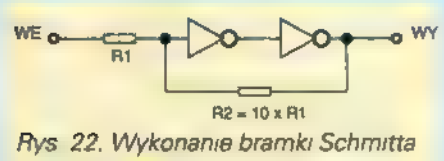
Otóż w realnych układach, musimy jeszcze uwzględnić szkodliwe pojemności montażowe, zarówno pojemności wejściowe, jak i pojemności między ścieżkami, a masą. W sumie możemy sobie wyobrazić, że do każdego wyjścia podłączona jest szkodliwa pojemność, rzędu kilkunastu-kilkudziesięciu pikofaradów, jak pokazano to na **rysunku 24**. Wprawdzie pojemność ta jest względnie niewielka, ale jak by nie było, prąd wyjściowy bramki musi przy każdej zmianie stanu, naładować lub rozładować tę pojemność. Jeśli prąd wyjściowy w stanie wysokim byłby niewielki, okazałoby się, że czas ładowania tej pojemności jest większy niż czas opóźnienia bramki. W takiej sytuacji nie można byłoby wykorzystać znacznej szybkości bramek. Trzeba wiedzieć, że czas opóźnienia bramki TTL wynosi około 10 nanosekund (miliardowych części sekundy), co umożliwia pracę z częstotliwościami rzędu kilkudziesięciu megaherców. Dla w miarę szybkiego naładowania wspomnianej szkodliwej pojemności, wydajność prądowa wyjścia w stanie wysokim też musiała być znaczna

Typy wyjść

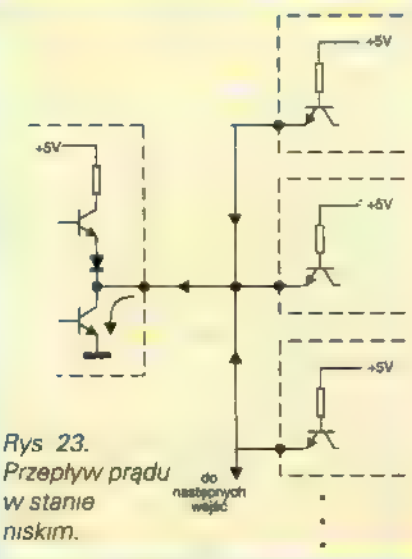
Wyjście takie, jak pokazano na rysunku 15, w literaturze nazywa się wyjściem "totem pole" (w skrócie TP), co w wolnym tłumaczeniu znaczy słup totemowy.

Przy tej okazji wspomnijmy jeszcze o bramkach z wyjściem typu otwarty kolektor, w skrócie OC. Na przykład kostka 7401 zawiera cztery bramki NAND z takim wyjściem. Bramka z wyjściem OC nie ma tranzystora T4, diody D1 i rezystora R4, a tylko tranzystor T3 wyjściu (patrz rysunek 15). Choć mówiłem ci, że pozostawienie wejść bramki TTL "w powietrzu" odpowiada stanowi wysokiemu, jednak ze względu na zakłócenia oraz konieczność przeładowania szkodliwych pojemności (rys. 24), konieczne jest zastosowanie tak zwanego rezystora podciągającego (w literaturze spotkasz określenie pull-up resistor). Bramki z otwartym kolektorem umożliwiają w prosty sposób zrealizowanie funkcji AND lub OR "na drucie" (angielskie określenie: wired-AND lub wired-OR). Zauważ, że przy połączeniu pokazanym na **rysunku 25**, stan wyjścia zmienia się, gdy *wszystkie* bramki mają stan wyjściowy wysoki (tranzystory wyjściowe nie przewodzą) - zrealizowana jest funkcja AND. Inaczej mówiąc, stan wyjścia zmienia się, gdy *przynajmniej jeden* z tranzystorów wyjściowych zaczyna przewodzić - daje to działanie podobne do bramki OR.

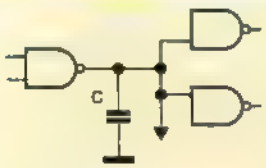
Zauważ, że stosując bramki z otwartym kolektorem pracujące na wspólny rezystor, łączymy kilka wyjść ze sobą i niczym to nie grozi, a wprost przeciwnie,



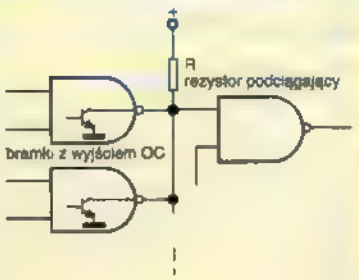
Rys. 22. Wykonanie bramki Schmitta z dwóch zwykłych bramek (inwerterów).



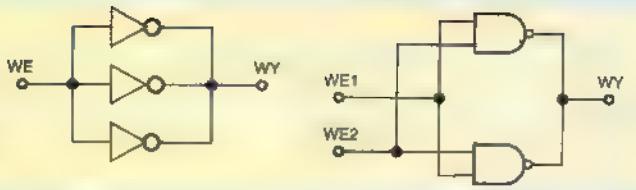
Rys 23. Przepływ prądu w stanie niskim.



Rys. 24. Szkodliwa pojemność obciążenia.



Rys. 25. Łączenie wyjść bramek z otwartym kolektorem.



Rys. 26 Dozwolone łączenie wyjść bramek z tej samej kostki.

realizujemy przy okazji pozyteczne funkcje. Nie wolno natomiast łączyć ze sobą wyjść typu "totem pole" - gdy jedno wyjście ma stan wysoki, a inne niski, wtedy między nimi płynie znaczny prąd. Prąd ten nie tylko zwiększa straty - przy połączeniu kilku bramek może to doprowadzić do uszkodzenia któregoś wyjścia. Od tej reguły jest jeden wyjątek - dla zwiększenia wydajności prądowej wyjścia, można łączyć kilka bramek "równolegle", ale tylko wtedy, gdy są to bramki (inwertery) z tej samej kostki - patrz **rysunek 26**. Przy "równoległym" łączeniu bramek z różnych kostek zachodzi obawa, że ich czasy opóźnienia mogą być różne, co spowoduje niejednoczesne przełączanie i niepotrzebny wzrost poboru prądu.

Ponieważ często (zwłaszcza w technice komputerowej) kilka źródeł sygnału, czyli po prostu wyjść, dołączonych jest do wspólnej szyny przesyłowej, opracowano układy z tak zwanym wyjściem trójstanowym. Schemat wewnętrzny jest podobny do układu totem pole z tym, że dodano obwód sterujący pracą tranzystorów wyjściowych. W efekcie oprócz stanu L i H, na wyjściu występuje tak zwany stan trzeci, oznaczany zwykle literą Z, w którym oba tranzystory wyjściowe (T3 i T4 na rysunku 15) nie przewodzą. Wtedy dana bramka jest zupełnie odcięta od wspólnej szyny. W kostkach z takim trzystanowym wyjściem zawsze występuje dodatkowe wejście sterujące - wejście zezwalające, oznaczane OE (Output Enable). Wyjście trójstanowe (ang. tristate) oznaczane jest w literaturze skrótem TS.

Masz już komplet wiadomości o standardowych bramkach TTL i trochę ważnych informacji dodatkowych. Materiału tego nie musisz zapamiętywać, ale powinieneś go dobrze rozumieć. Wszystko to jest ci potrzebne, żebyś dobrze zrozumiał działanie i właściwości kostek stosowanych obecnie.

Inne rodziny

Kostki standardu TTL, z czołowym przedstawicielem 7400, były w swoim czasie rewelacją. Pojedyncza bramka zasilana napięciem 5V pobierała tylko kilka miliamperów prądu i była szybka - czas propagacji, czyli opóźnienia między wejściem a wyjściem, wynosił około 10ns. Wkrótce okazało się, że te parametry wcale się są rewelacyjne. Nie wszędzie potrzebne były tak szybkie układy, a za to pożądane byłyby kostki pobierające znacznie mniej prądu. Gdzie indziej potrzebne były kostki jeszcze szybsze. Jeszcze gdzie indziej, w warunkach dużych zakłóceń przemysłowych, potrzebne były kostki z dużo większym marginesem zakłóceń.

Pierwszym krokiem w realizacji tych potrzeb było wypuszczenie układów serii 74L. Litera L pochodzi od Low Power - mała moc. Układ wewnętrzny był taki sam, jak standardowych kostek rodziny 74 (patrz rys. 15), dziesięciokrotnie zwiększono tylko wartości wewnętrznych rezystorów. Kostka pobierała dziesięciokrotnie mniej prądu, miała dziesięciokrotnie mniejszy prąd wejściowy w stanie niskim, ale była kilkakrotnie wolniejsza i miała małą wydajność prądową wyjść - w stanie niskim 3,2mA, w wysokim 0,18mA (w serii standardowej 74 wartości wynosiły nominalnie odpowiednio 30 i 1,8mA). Z tego widać, że wyjście bramki rodziny 74L mogło wysterować tylko dwa wejścia standardowej bramki 74.

Wypuszczono też rodzinę 74H. Litera H pochodzi od określenia High Speed - duża szybkość. W tej rodzinie zmniejszono wewnętrzne rezystancje. Układy tej rodziny (np. 74H00, 74H72, 74H93) były trochę szybsze od standardowych, pobierały dwukrotnie więcej prądu, a i prąd wejściowy w stanie niskim był dwukrotnie większy. Wydajność wyjść była zbliżona do bramek standardowych.

Znacznie większą szybkość, około trzykrotnie większą od standardowych, przy poborze prądu takim jak bramki rodziny 74H, miały bramki rodziny 74S (np. 74S00, 74S112). Litera S pochodzi od nazwiska Schottky (czytaj - szotki). W konstrukcji układów tej rodziny zastosowano w tranzystorach złącza Schottky'ego. Szczegóły nie są najważniejsze - dzięki tym złączom tranzystory nie wchodziły głęboko w stan nasycenia i w efekcie były znacznie szybsze od zwykłych tranzystorów. Kostki te miały prądy wejściowe i wyjściowe zbliżone do kostek rodziny 74H.

Dziś wszystkie kostki z rodzin 74, 74L, 74H i 74S są dinozaurami i według mojej wiedzy nikt już ich nie produkuje.

Opowiedziałem ci o nich, bo zapewne natkniesz się na nie przy rozbiórce starego sprzętu. Powinieneś więc wiedzieć, że wszystkie kostki o tym samym numerze, pochodzące z różnych rodzin (np. 7490, 74L90, 74H90) mają taki sam rozkład wyprowadzeń i różnią się w sumie tylko poborem prądu i wielkością prądów wejściowych i wyjściowych.

Oznaczenia układów TTL

Pierwsza cyfra oznaczenia wskazuje na dopuszczalny zakres temperatur pracy. I tak 7 to przedział 0...+70°C, 6: -40...+85°C, a 5: -55...+125°C.

Ogromna większość kostek ma oczywiście najwęższy zakres pracy i pierwszą cyfrę 7. Rzadko, ale spotyka się kostki do zastosowań przemysłowych z pierwszą cyfrą 6, na przykład 6400, czy 64LS90. Są to ścisłe odpowiedniki kostek 7400 i 74LS90, z tym, że mogą pracować w szerszym zakresie temperatur. Natomiast amator w zasadzie nie ma szans spotkać kostek serii militarnej z pierwszą cyfrą 5, np. 5400, czy 54LS90.

Druga cyfra oznaczenia w układach logicznych z rodzin TTL to zawsze 4.

Dwie, czasem trzy, bardzo rzadko cztery, kolejne cyfry wskazują na typ i funkcje układu. Nie ma tu jakiegoś prostego klucza - z czasem każdy elektronik zapamiętuje popularniejsze kostki. Nie ucz się na pamięć takich oznaczeń - od tego są katalogi. Musisz tylko wiedzieć, że kostki o jednakowych ostatnich cyfrach oznaczenia mają taki sam układ wyprowadzeń, na przykład: 54121, 64LS121, 64L121, 74C121, itd.

Wiesz już, że litery w środku oznaczenia wskazują na rodzinę, czyli określają budowę wewnętrzną i technologię produkcji.

Natomiast litery na początku oznaczenia wskazują tylko producenta i często przy określaniu kostki są pomijane. Jeśli w spisie elementów podano, że w układzie masz zastosować kostkę LS14, to bez obawy możesz użyć kostek z dowolnymi literkami na początku, np.: MM74LS14, UCY74LS14, CD74LS14, GD74LS14, itp.

Często oznaczenie ma jeszcze literę lub litery na końcu, np.: UCY64H74J, UCY74S00N, SN74LS27D. Ostatnia litera(y) oznacza zwykle typ obudowy. Litera N wskazuje za zwykłą, typową obudowę plastikową typu DIL, litera J - obudowę ceramiczną, o lepszych właściwościach cieplnych, litera D - miniaturową obudowę do montażu powierzchniowego.

W sumie z całego oznaczenia dla praktyka znaczenie mają przede wszystkim litery między cyframi i ostatnie cyfry oznaczenia. Dlatego powszechnie zamiast pisać: UCY74LS90N, podaje się krótko LS90, zamiast CD74123 pisze się 123, zamiast MM74S112 pisze się S112, itd.

Szczegóły na temat możliwości zamiany kostek z różnych rodzin podam ci trochę później.

Piotr Górecki

Mikrokontrolery? To takie proste...

W kilku poprzednich numerach EdW miałeś okazję dowiedzieć się wielu ciekawych informacji na temat układów mikroprocesorowych, czyli w skrócie "mikroprocesorów". Wiesz juz ze te, dość złożone w budowie, elementy elektroniczne stosowane są powszechnie w komputerach klasy PC. W nie tak odległej przeszłości wielu użytkowników sędziwego dziś Spektrusia, Commodora czy Atari często nie zdawało sobie sprawy, że jest posiadaczem mniej czy bardziej skomplikowanego układu mikroprocesorowego. Jednak mikroprocesory nie zostały wynalezione jedynie po to, aby zadowalać coraz bardziej wymagającego uzytkownika, ządnego maszyn - coraz szybciej obrabiających dane, chcącego mieć dostęp do multimedialnych gier zajmujących niebotyczne ilości miejsca na dysku twardym komputera domowego

Od samego początku inteligentnych układów cyfrowych na rynku elektronicznym istniała grupa dość prostych, na pierwszy rzut oka,, mikroprocesorów, których ewolucja nie potraktowała tak ostro, jak to miało miejsce w wypadku rodziny 8086. Jezeli nie wiesz, co kryje się pod tą nazwą, przypomnę ci, że układy 8086 to prawdziwi "pradziadowie" procesorów Pentium obecnie masowo stosowanych w komputerach PC.

Wspomniane układy, będące niejako oddzielną gałęzią w rodzinie układów cyfrowych wielkiej skali integracji (podobnie jak "małpy" w teorii Darwina), przetrwały w niezmiennej postaci od kilkunastu lat. Co mogło być powodem tego stanu rzeczy? Otóż dzięki architekturze, czyli budowie wewnętrznej tych układów, okazało się mozliwe zastosowanie ich nie tylko w specjalizowanym sprzęcie komputerowym Głównym rynkiem zbytu okazali się producenci różnego rodzaju sprzętu gospodarstwa domowego, od ekspresów do kawy począwszy, poprzez sprzęt radiowo-telewizyjny, AGD, na motoryzacji skończywszy.

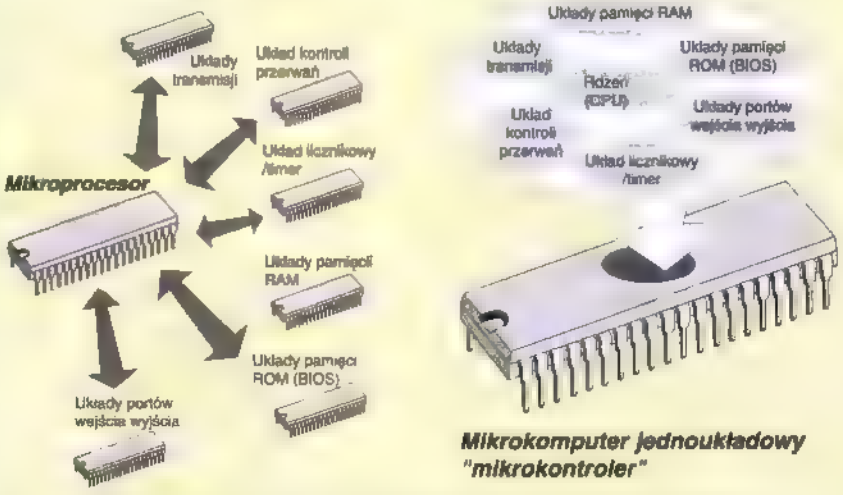
Przy okazji lektury artykułów w EdW na temat mikroprocesora dowiedziałeś się, ze sam mikroprocesor to nie wszystko. Nasz na pozór inteligentny układ cyfrowy bez dołączenia kilku dodatkowych elementów zewnętrznych: zegara, pamięci, układów wejścia/wyjścia (I/O) potrafi niewiele.

I wtedy ktoś wpadł na pomysł umieszczenia samego mikroprocesora z wymienionymi układami peryferyjnymi z jednym układzie scalonym. Tak powstał pierwszy "mikrokontroler" a właściwie "mikrokomputer jednoukładowy".

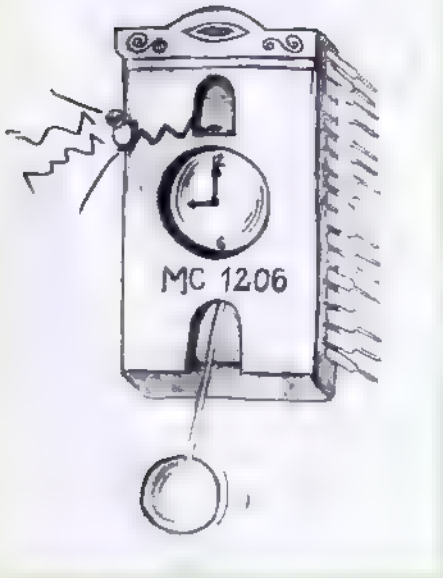
Słowo "mikrokomputer" nie jest bynajmniej na wyrost, bowiem stworzony scalak był w istocie kompletnym komputerem tylko że w małym formacie. W wnętrzu posiadał jakby rdzeń, który potrafił przetwarzać komendy wydawane przez programistę; pamięć - w której mógł przechowywać wyniki obliczeń oraz układy do komunikacji ze światem zewnętrznym - czyli tzw. porty . Tak funkcjonalna budowa oraz, co miało nie małe znaczenie, niska cena mikrokontrolera, utorowała mu drogę do zastosowań praktycznie wszędzie

Rysunek 1 obrazuje różnicę między "mikroprocesorem" a "mikrokomputerem" (mikrokontrolerem, jak kto woli) Widać, że wszystkie urządzenia peryferyjne znajdujące się "na zewnątrz" mikroprocesora, w przypadku mikrokomputera zostały umieszczone w jednym układzie scalonym. I w tym tkwi potęga naszych prostych mikrokomputerów

W naszych dalszych rozwazaniach, pomimo ze mowa będzie o mikrokomputerach jednoukładowych , będziemy zamiennie używać określeń "mikrokontroler" lub nawet "mikroprocesor". Zapa-



Rys.1. Mikroprocesor do pracy potrzebuje wielu dodatkowych układów peryferyjnych, a typowy "mikrokontroler jednoukładowy" ma je wbudowane w strukturę.



miętaj to, żebyś się nie pomylił. Ze względów stylistycznych będziemy używać nawet określenia "mikroprocesor", choć nie jest to do końca ścisłe. Ale przecież już wiesz, drogi Czytelniku, o czym będzie mowa.

I tak niektóre z mikrokontrolerów wyspecjalizowały się w konkretnych dziedzinach tak bardzo, że nie potrafiły znaleźć miejsca gdzie indziej. Najprostszym przykładem niech będzie zapomniany już układ zegara MC1206. Któż z was nie próbował, a przynajmniej nie słyszał o tym jakże popularnym, szczególnie na giełdach elektronicznych, układzie cyfrowym. Ten "zegarek" był przecież mikrokontrolerem, tylko potrafiącym wykonywać określone czynności związane z pomiarem czasu. Układ oscylatora miał, prawda? Pamięć wewnętrzną (np. alarmu) też, wyjścia do sterowania wyświetlaczami LED (porty I/O) także, więc teraz mi chyba nie zarzucisz, drogi Czytelniku, że ta kostka to nie był prosty ale funkcjonalny mikrokontroler.

Pomyśl teraz, czy mając te wszystkie elementy składowe, zamiast np. wyświetlaczy LED nasza kostka MC12... mogłaby pracować w roli programatora do pralki automatycznej. Niestety, w czasach PRLu nikt o ó tym nie pomyślał, a w każdym razie nie doczekano się wdrożenia takiego układu. Powstał natomiast prymitywny, elektromechaniczny programator, którego kolejny, regenerowany egzemplarz pracuje w 20-letniej pralce autora (używanej raczej ze względów sentymentalnych).

Przykładów może być wiele, my jednak zajmiemy się jednoukładowcami bardziej uniwersalnymi z twego punktu widzenia - takimi , które będziesz sam mógł "zmusić" do wykonywania określonych czynności w zbudowanym przez ciebie układzie.

Będziesz mógł zrobić sobie swój własny MC1206, lecz np. z 25 alarmami, ze sterowaniem 4 przekaźnikami, stoperem. W przypływie nudy wykorzystasz ten sam układ scalony - mikrokontroler i zbudujesz z pomocą kilku dodatkowych elementów dyskretnych miernik częstotliwości lub licznik obrotów silnika do twego samochodu. Wreszcie dając upust narastającej górze pomysłów wykorzystasz mikrokontroler do budowy przemyślnego systemu alarmowego ze zdalnym sterowaniem wszystkich funkcji w twoim mieszkaniu: od gaszenia światła począwszy, na sygnalizacji przecieku wody lub gazu skończywszy.

Za trudne? Nic podobnego, znam to z autopsji. W czasach szkoły średniej (lata 80), nie miałem zielonego pojęcia o mikroprocesorach, nie mówiąc o tym, że kupienie odpowiedniej kostki było nie tylko iada trudnością ale i... głupotą ze względu na kompletny brak jakiejkolwiek literatury na temat projektowania układów z wykorzystaniem mikroprocesorów. Moją pasją była technika cyfrowa czyli najczęściej sklecanie z wielu kostek TTL czy CMOS jakiegoś sensownie działającego układu, który często po dłuższym lub krótszym okresie czasu odchodził do lamusa, czyli krótko mówiąc kończył w kartonie z innymi elektronicznymi śmieciami, czekając, że może któraś z kostek przyda się w przyszłości.

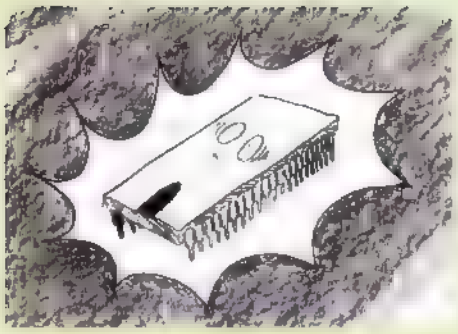
I wtedy pojawił się ON - mikrokomputer jednoukładowy. Oczarował mnie bardziej niż poczciwy PC XT, ze względu na swoją prostotę i możliwość wielu zastosowań.

Tak zamieniłem płytkę drukowaną zegara o wymiarach 20x30 cm z kilkunastoma układami scalonymi (całość pobierała ponad 0,5A prądu) na zgrabny układ mieszczący się w niewielkiej i estetycznej obudowie wielkości dużego pudełka po zapałkach. Rodzina i ja byli dumni i zadowoleni z urządzenia, które funkcjonalnością a zarazem wielkością wyświetlaczy konkurowało z tymi oferowanymi w ówczesnych czasach na rynku. A potem sprawy potoczyły się szybko, po kolei na warsztat poszedł mój pierwszy amplituner z RADMORu, potem wymieniłem wnętrzności w zegarze akwariowym, także nieodwracalnej modyfikacji uległa moja, z trudem kupiona, "szuflada" z DIORY. I wszystko spisuje się do dziś dzień znakomicie!

Jeżeli w tym momencie, drogi Czytelniku, pomyślisz: No tak, tylko mikroprocesor, a co zrobić z szufladą niepotrzebnych TTLi i CMOSów?. Odpowiem ci: zatrzymaj je wszystkie. Układy mikroprocesorowe nie kończą się na... mikroprocesorach! Twoje zapasy z pewnością zostaną z pożytkiem wykorzystane, bardziej racjonalnie i ekonomicznie zarazem, w wielu układach elektronicznych jako peryferia samego mikrokontrolera.

Po tych kilku westchnięciach za minioną epoką wróćmy jednak do konkretów na temat mikrokomputerów jednoukładowych. Jak powiedziałem wcześniej, układy te istnieją do dziś, a ich różnorodność i możliwości zastosowań są nieograniczone.

Obecnie istnieje kilka rodzin tych układów, których producentami są największe koncerny elektroniczne na świecie.



W mikroprocesorowym światku najbardziej znani producenci to:
- Microchip, ze swoją rodziną "jednoukładowców" PIC...
- Motorola, lansująca układy 8,16 i 32-bitowych mikrontrolerów jednoukładowych
- Intel, produkujący bodaj najbardziej popularne procesory serii 8051...
- Zilog, producent nowoczesnych kontrolerów jednoukładowych - następców poczciwego Z80 (wykorzystywanego w produkcji sędziwych ZX81, ZX Spectrum)
- SGS-Thompson z rodziną ST62.

Istnieje także kilka innych firm, które na bazie licencji opracowały mutacje tych procesorów, wyposażając je w wiele dodatkowych bloków funkcjonalnych, zachowując przy tym pełną kompatybilność ze swymi pierwowzorami. Do nich z pewnością należy zaliczyć Philipsa, Siemesa oraz dwie amerykańskie firmy: Dallas oraz Atmel, które w ostatnich latach zaskoczyły projektantów kilkoma udanymi wersjami najbardziej popularnych mikrokontrolerów jednoukładowych.

Do zastosowań amatorskich (a nawet w pełni profesjonalnych) najbardziej praktyczne są mikroprocesory 8-bitowe. Wersje 16 i 32 bitowe są po prostu za dobre, a także za drogie jak na potrzeby domowego czy szkolnego laboratorium.

Wśród popularnych "8-bitowców" do niedawna prym wiodły Z80, niestety ze względu na ograniczone możliwości obsługi urządzeń peryferyjnych (wejścia/wyjścia) bez konieczności stosowania dodatkowych układów scalonych rodziny Z80 słuch praktycznie o nich zaginął. Obecnie najbardziej popularne mikrokontrolery to kostki PIC (Microchip) oraz rodzina MCS-51, czyli procesory oparte o układ 8051.

I właśnie te ostatnie, drogi Czytelniku, zostaną opisane w kolejnych numerach EdW.

Dlaczego akurat te? Odpowiedź jest prosta. Po pierwsze są to najłatwiej dostępne i najtańsze (w stosunku ceny do możliwości) układy mikroprocesorowe na rynku. Po drugie, wszędzie roi się od shareware'owych programów na ich temat, a na naszym rynku zaczęły się pojawiać podręczniki podejmujące temat mikrokontrolerów 8051 i pochodnych. Wreszcie dostępność w miarę tanich narzędzi do wspomagania projektowania przeważyła na ich korzyść. Tylko nie myśl od razu, że w cyklu poświęconym 8051 będziemy cię zmuszać do kupowania komputera, programów czy nawet książek. Nie! Do zaznajomienia się z możliwościami tych procesorów nie będzie ci nawet potrzebny komputer! Tak, to jest możliwe.

Przyjrzyjmy się teraz, co zawiera typowy przedstawiciel rodziny MCS-51 - mikrokomputer jednoukładowy 8051 (rys. 2). Jak widać, w jednej kostce zawarto wszystkie niezbędne do pracy układy, toteż wystarczy dosłownie kilka biernych elementów zewnętrznych aby ruszyć do pracy. Ale jakiej? O tym dowiesz się w kolejnej części naszego cyklu o 51-ce.

W jednym układzie scalonym zawarto:
- rdzeń mikroprocesora CPU z 8-bitową jednostką arytmetyczno-logiczną (ALU), zdolna do wykonywania obliczeń na liczbach 8-bitowych;
- uniwersalne dwukierunkowe porty wejścia/wyjścia, do komunikowania się ze światem zewnętrznym po poprzez zapisywanie do nich jak i odczyt przez nie danych cyfrowych (w niektórych odmianach 8051 z wbudowanymi przetwornikami A/C i C/A, także wielkości analogowych;
- programowany szeregowy port transmisji dwukierunkowej, który może np. służyć do komunikowania się z dowolnym komputerem wyposażonym w złącze RS232C;
- dwa (w innych wersjach 3) uniwersalne liczniki/timery, do dowolnego wykorzystania;
- układ generowania przerwań systemowych, zawierający także możliwość generowania przerwań zewnętrznych;
- układ wewnętrznego oscylatora, który ogranicza do minimum konieczność stosowania zewnętrznych elementów do pojedynczego rezonatora kwarcowego oraz dwóch dodatkowych kondensatorów ceramicznych;
- wreszcie pamięć do przechowywania danych i wyników obliczeń: RAM;
- oraz wewnętrzna pamięć typu ROM, w której zawarty jest program działania mikrokontrolera.

Program działania jest tworzony przez konstruktora w procesie tworzenia aplikacji, a następnie jest zapisywany za pomocą programatora w strukturę mikrokontrolera. Ponadto mikroprocesor 8051 posiada możliwość dołączenia z zewnątrz dodatkowych układów pamięci statycznych RAM (do przechowywania danych) oraz pamięci EPROM/ROM z której może odczytywać polecenia - czyli program. W tym ostatnim przypadku często wewnętrzna pamięć ROM jest wtedy nieaktywna, lub nie ma jej wcale, ale o tym później.

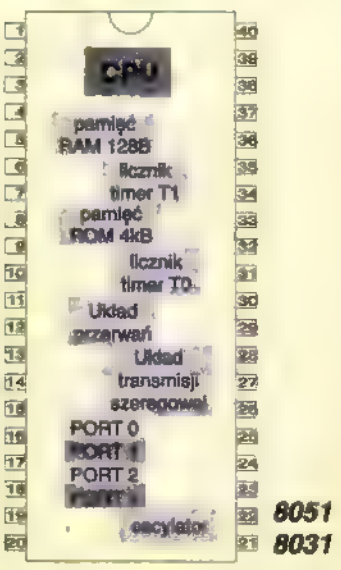
Na rynku istnieje kilka podstawowych wersji procesora 8051. Wszystkie one mają takie same wewnętrzne bloki funkcjonalne, różnica polega na rodzaju pamięci programu - czyli pamięci stałej z której mikrokontroler pobiera rozkazy.

Jak wiesz, wśród pamięci stałych ROM najbardziej popularne są pamięci EPROM (programowane elektrycznie, kasowane promieniami UV) głównie ze względu na ich cenę. Rzadziej stosowane są pamięci ROM progamowane przez producenta lub pamięci EPROM/OTP (OTP - One Time Programmable) - czyli jednokrotnie programowane pamięci EPROM (jednokrotnie - bo nie ma możliwości ich kasowania promieniami UV, co jest wynikiem braku okienka kwarcowego w obudowie pamięci).

Ostatnio coraz większą popularność zdobywają pamięci EEPROM, czyli pamięci które można programować jak i kasować elektrycznie. Przy stosowaniu pamięci EEPROM odpada konieczność stosowania kłopotliwych i często drogich kasowników pamięci EPROM (z lampą ultrafioletową, a pamięć można programować wielokrotnie, nawet 100 tysięcy razy.

W różnych wersjach procesorów 8051 stosuje się różne, wymienione wcześniej typy pamięci programu. Tak więc mamy mikrokontrolery w wersji ROM, OTP, EPROM, wreszcie EEPROM oraz wersje pozbawione pamięci programu w ogóle, przystosowane do pracy z dołączoną z zewnątrz dowolną pamięcią programu.

I tak, w zależności od wbudowanej w układ mikrokontrolera 8051 pamięci



Rys. 2. Mikrokomputer 8051.

programu, producenci ustalili w miarę jednolite i przejrzyste symbole, których znajomość (na razie teoretyczna) z pewnością przyda się w późniejszych zakupach tych kostek.

W **tabeli 1** zestawiono oznaczenia mutacji procesora 8051, oraz krótką charakterystykę zastosowanej pamięci programu. Literka "C" w nazwie każdego z nich oznacza, że każdy układ wykonany jest w wersji CMOS. Niegdyś dość popularne były wersje HMOS (bez literki C, np. 8031), lecz jest to przeszłość, toteż nie będziemy się nimi zajmować.

Jeżeli przez przypadek natrafisz, np. w BOMISie, na układ w wersji HMOS i możesz go nabyć za grosze, skorzystaj i kup go. Taki układ jest identyczny jak w wersji CMOS, lecz będzie pobierał więcej prądu podczas pracy, co często nie jest problemem.

Ze względu na rzadkość takich sytuacji, w swoich rozważaniach będziemy podawać dane i parametry techniczne dotyczące układów 8051, wykonanych w wersji CMOS.

Podane w tabeli wersje procesorów 80C51 i 80C52 to typowe "odpady" produkcyjne wielkich koncernów produkujących sprzęt elektroniczny. "Odpady" to nie znaczy bezwartościowe lub wybrakowane. W pamięci wewnętrznej układu 8051 producent zapisał jakiś program dla konkretnego odbiorcy (np. wytwórcy pralek automatycznych). Kostki te nie zostały jednak sprzedane temu odbiorcy. Dla ciebie wpisany program jest bezużyteczny. Ale, jak wspomniałem wcześniej, mikrokontrolery rodziny 8051 mają możliwość pracy z wbudowaną lub zewnętrzną pamięcią programu. Jeżeli decydujemy się na wykorzystanie tej drugiej możliwości, pamięć wewnętrzną

Tabela 1

Symbol handlowy	Opis
80C51	wersja z wewnętrzną pamięcią programu typu ROM, której zawartość jest nieznana z naszego punktu widzenia, toteż układ możemy wykorzystać do pracy tylko z dołączoną zewnętrzną pamięcią np. EPROM do której zapiszemy nasz program (wtedy pamięć ROM jest wyłączona - nieaktywna)
80C31	wersja procesora bez wewnętrznej pamięci programu. Mikrokontroler w tej wersji może pracować tylko z dołączoną zewnętrzną pamięcią jak dla 80C51.
87C51	wersja z wbudowaną pamięcią EPROM. Obudowa mikroprocesora posiada okienko kwarcowe, dzięki któremu możliwe jest kasowanie zawartości tej pamięci, co umożliwia wielokrotne programowanie całego układu.
89C51	najnowsza wersja procesora z kasowaną elektrycznie pamięcią EEPROM. Ponieważ w tej wersji cała pamięć programu EEPROM może być kasowana bardzo szybko - za pomocą tylko 1 impulsu, procesory w tej wersji nazywa się typu "Flash" (czyt. "flesz")
80C52	jest to procesor identyczny z 8051 tyle że posiada dodatkowy trzeci programowalny licznik/timer (nazywany jako "T2") i dwa razy więcej pamięci RAM (256B). Reszta jak dla 80C51 - patrz wyżej.
80C32	jak dla 80C31 z uwzględnieniem "T2" i RAM
87C52	jak dla 87C51 z uwzględnieniem "T2" i RAM
89C52	jak dla 89C51 z uwzględnieniem "T2" - RAM

można fizycznie odłączyć - poprzez zwarcie do masy odpowiedniego wyprowadzenia mikrokontrolera 8051. W takiej aplikacji można zatem użyć wersji 80C31 - bez wewnętrznej pamięci programu, lub bardzo taniej (nazwanej wcześniej "odpadową") wersji 80C51. W obu przypadkach działanie układu będzie takie same. Ze względu na ogromną różnicę w cenie tych dwóch wersji, powinieneś używać tańszej kostki 80C51. Zapytasz pewnie: To po co w ogóle na rynku są wersje 80C31, skoro można użyć 80C51 po niższej cenie? Otóż pamięć pobiera prąd - różnica polega na poborze prądu przez te układy. Jednak różnica ta wynosi zaledwie kilka mA, toteż w naszych zastosowaniach nie ma to żadnego znaczenia.

W następnym odcinku przyjrzymy się temu, co " wystaje" z mikroprocesora - czyli wyprowadzeniom i ich znaczeniu dla układu samego mikrokontrolera.

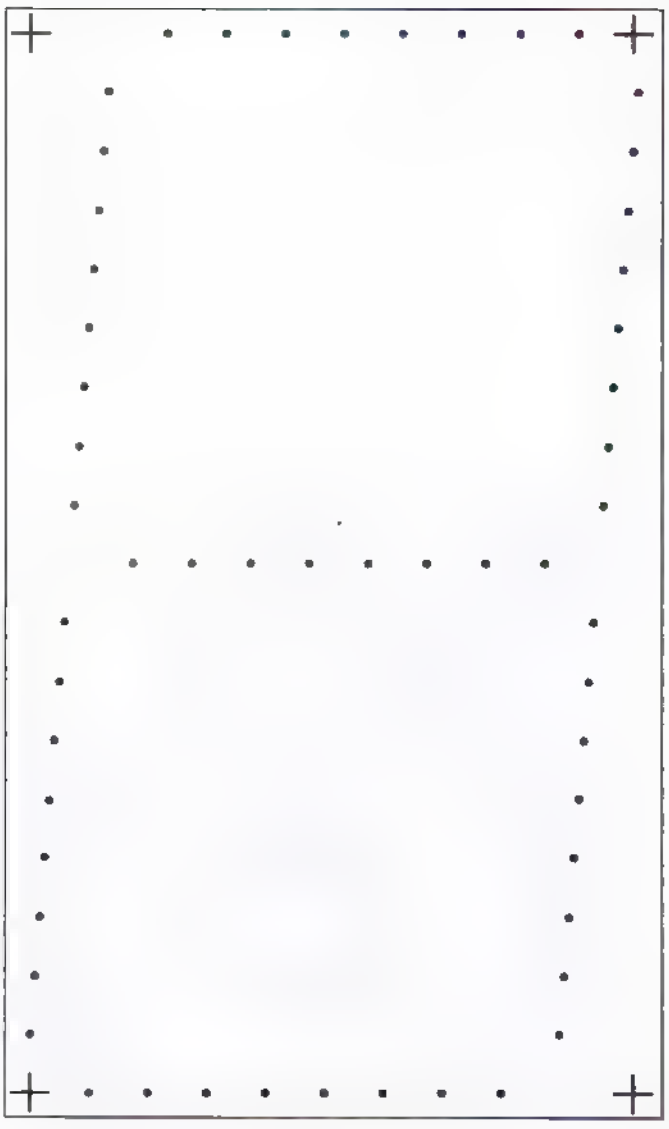
Sławomir Surowiński

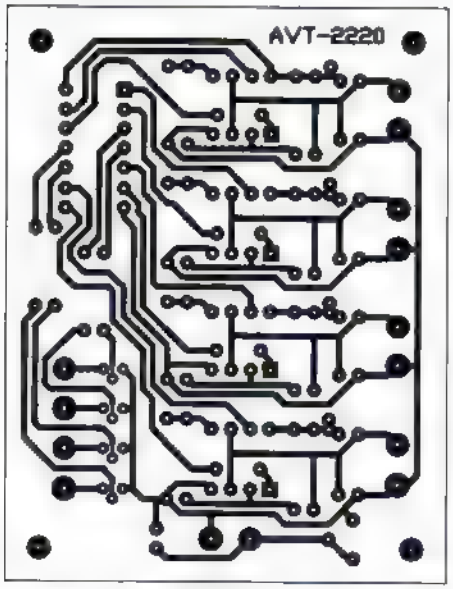
ERRARE HUMANUM EST

W EdW 2/97 oprócz kilku literówek znaleźliście następujące drobne błędy:

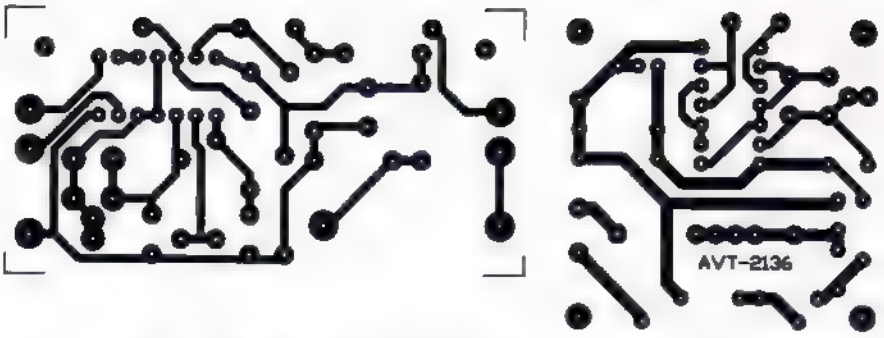
- Na str. 12 tytuł powinien brzmieć: "Aplikacje wzmacniaczy operacyjnych".
- W tym samym artykule na str. 13 na rys. 1 należy zamienić znaczki + - w układzie wzmacniacza U1B. Górny tranzystor (BD281) powinien mieć oznaczenie T2, tak jak na płytce.
- W artykule "Układ głośnomówiący MC34018" (str. 19) na rys. 4 końcówka RLI ma numer 7, a Vcc - 20.
- Strona 24. Już drugi raz nie zmieniliśmy roku: nie da się ukryć, że mamy rok 1997.
- W "Kąciku elektronika amigowca" na str. 32 (szpalta 1 wiersz 12) zamiast "rozładowuje", należy wpisać - "ładuje", zaś na rys. 7a odwrotnie narysowano diodę zabezpieczającą optotriak. Na str. 33 na rys. 12 zamiast wyjścia powinno być - wejścia. Na str. 34 na rys. 14 zamiast 470kΩ powinno być 470Ω.
- W "Prostym odbiorniku nasłuchowym KF" (str. 44) na rys. 2 układ scalony U1 to UL1202, jak podano w spisie elementów.
- W artykule "Pierwsze kroki w cyfrówce" (str. 53) na rys. 2 (przekaźnikowa bramka AND) wyjście powinno być dołączone do styku "normalnie otwarty", a nie "normalnie zwarty" dolnego przekaźnika. Zaś na rys. 6 (tranzystorowa bramka NOR) brak kropki nad środkowym tranzystorem.

Drobną nagrodę-niespodziankę otrzymuje Kazimierz Znojek z Rudy Śląskiej.

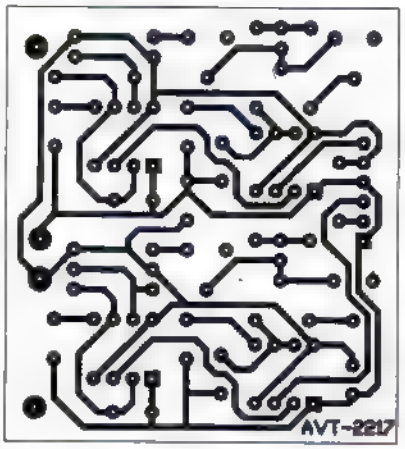




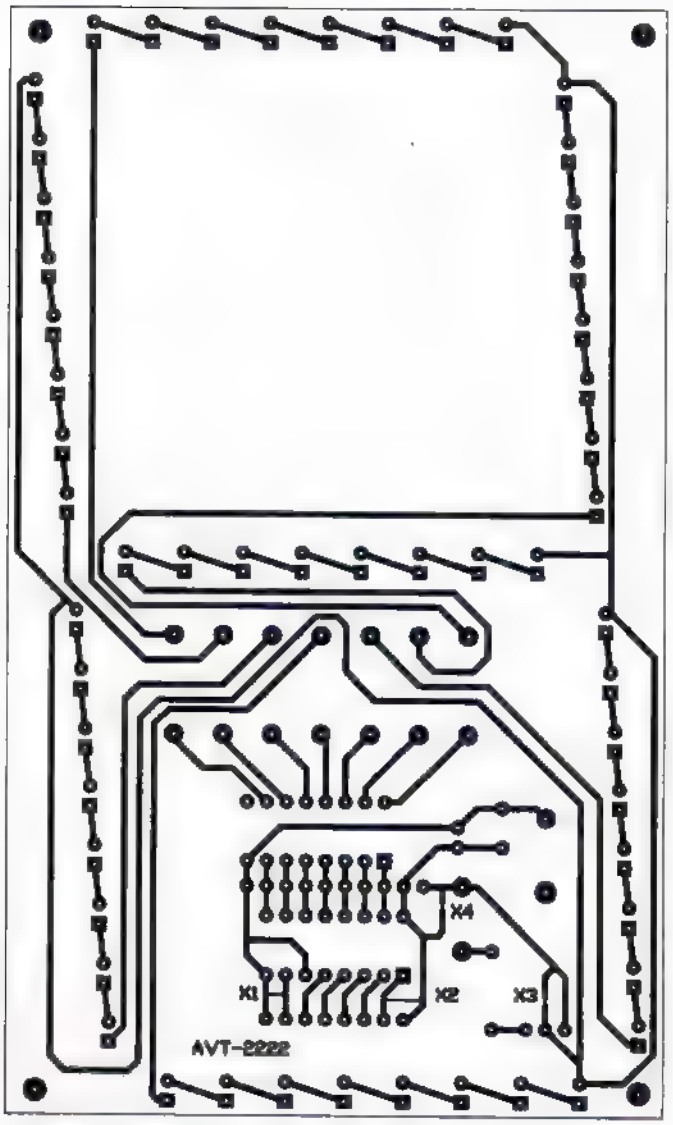
Moduł wejść parametrycznych do centrali alarmowej - EdW 4/97



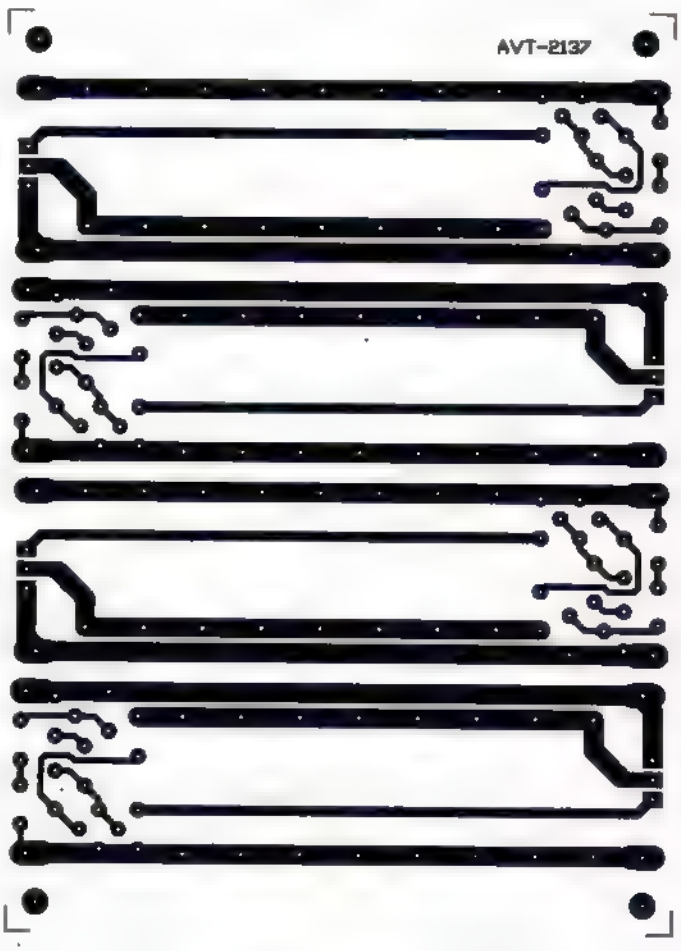
Bardzo głośny dzwonek telefoniczny (wersja 1 i wersja 2) - EdW 4/97



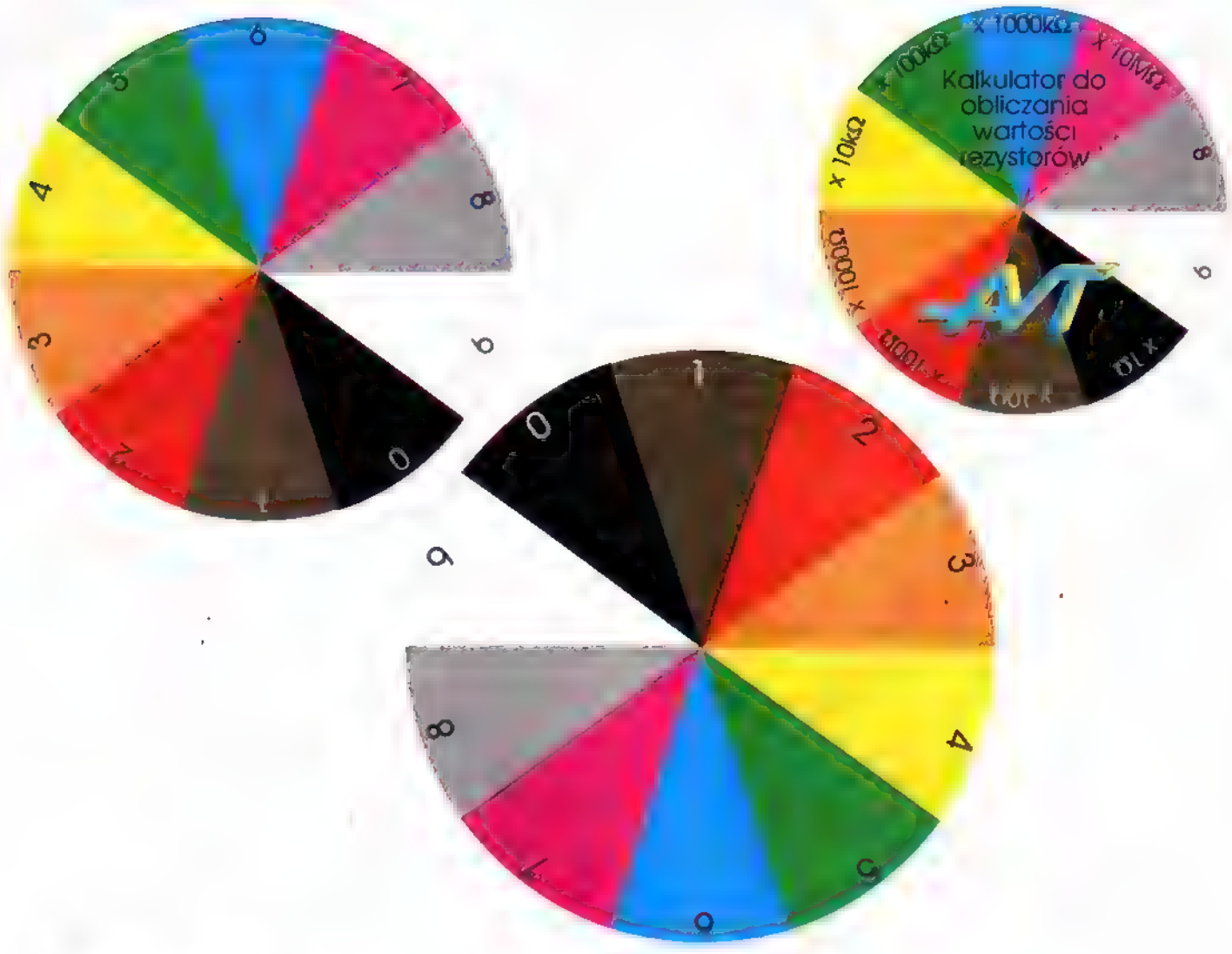
Sterownik serwomechanizmów EdW 4/97



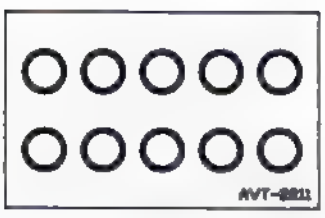
Wyświetlacz segmentowy JUMBO - EdW 4/97



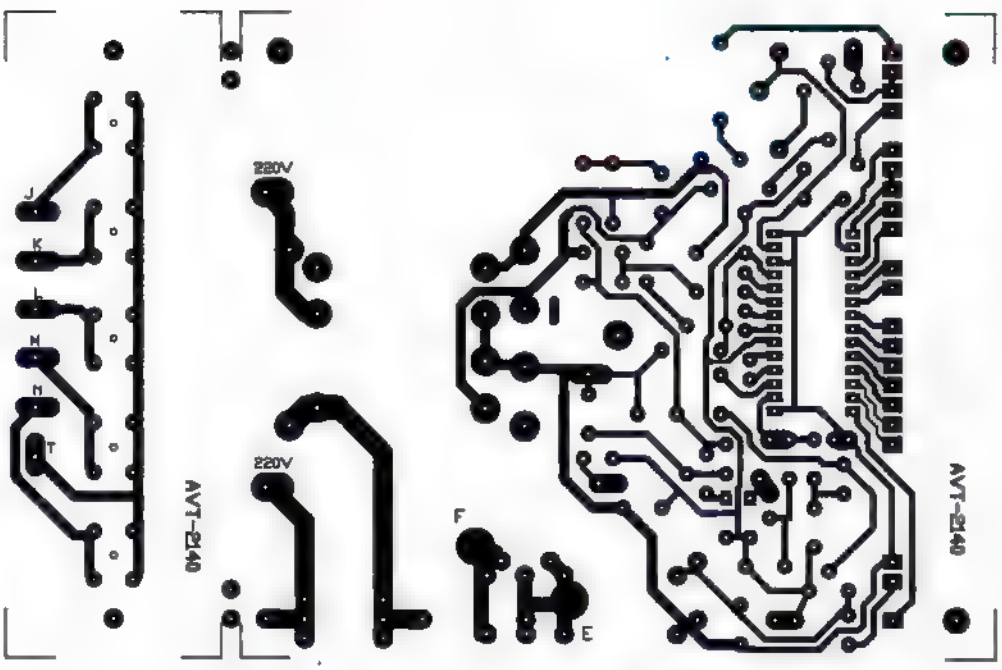
Rozładowarka akumulatorów - EdW 4/97



Wszystkie płytki - widok od strony ścieżek



Przedwzmacniacz antenowy TV - EdW 4/97



Zegar z timerem i budzikiem - EdW 4/97

Moduł wejść parametrycznych do centrali alarmowej

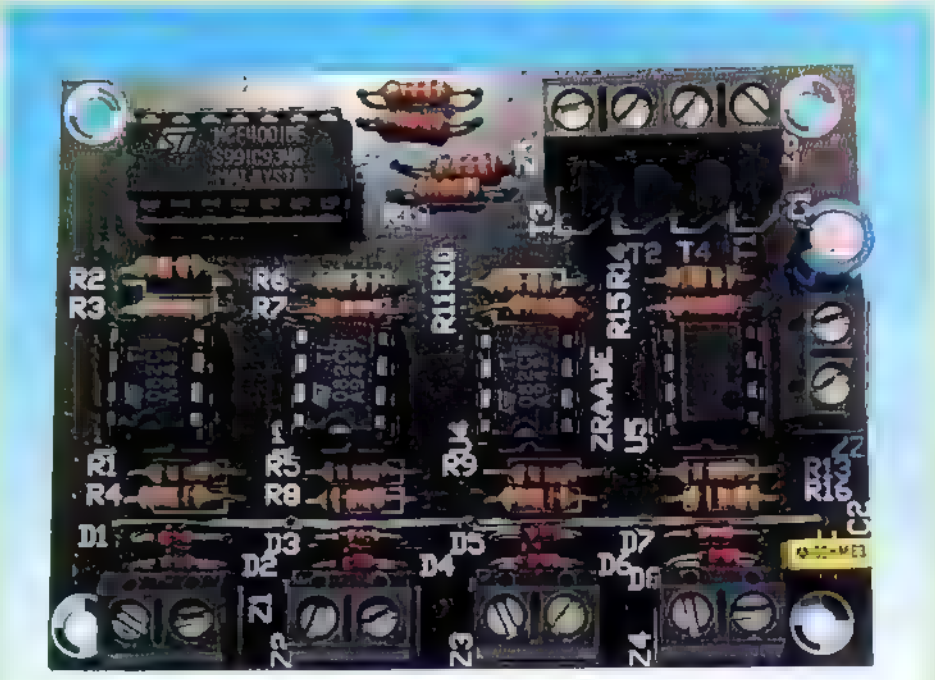
2220 AVT

Do czego to służy?

Podobnie jak wszelkiego typu układy alarmowe, proponowane urządzenie ma służyć złośliwemu utrudnianiu ciężkiej pracy złodziejom. Bez najmniejszej przesady można stwierdzić, że elektronika jest najpotężniejszym wrogiem cudzego mienia. Jednak zmienili się też złodzieje. Złodziej końca XX wieku nie jest to już prymitywny obdartus z workiem na plecach. Zorganizowane gangi wyposażone są w środki transportu i łączności oraz, co przykre dla nas, zatrudniają fachowców-elektroników, których zadaniem jest rozpracowywanie skonstruowanych przez ich uczciwych kolegów po fachu urządzeń alarmowych. Walka miecza z tarczą trwa i nic nie wskazuje, aby miała w najbliższym czasie się zakończyć. Przeciwko coraz lepiej zorganizowanym i wyszkolonym przestępcom elektronicy konstruują coraz doskonalsze zapory, które najczęściej dość szybko są przełamywane. Powiedzmy sobie jasno: nie istnieje instalacja alarmowa, której prawdziwy fachowiec nie jest w stanie unieszkodliwić. Niech jednak będzie dla nas pociechą, że ci prawdziwi fachowcy, elita złodziejskiego półświatka, nie są najczęściej zainteresowani domami i mieszkaniami szarych obywateli.

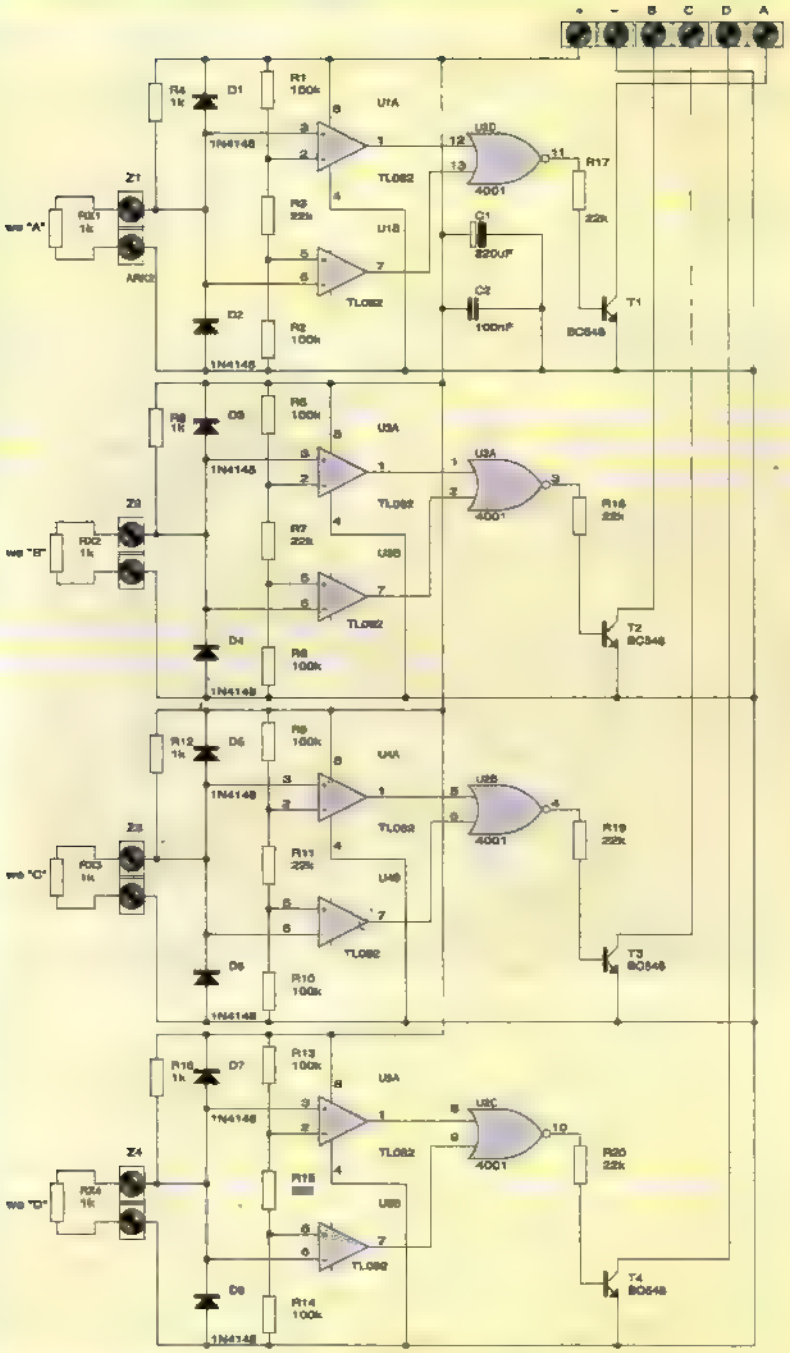
Autor zawsze namawiał swoich Kolegów i będzie to czynił dalej, do konstruowania własnych instalacji alarmowych. Mają one bowiem jedną, kolosalną przewagę nad instalacjami fabrycznymi, zakładanymi przez fachowców: są wielką niewiadomą dla złodziei! Firmy instalujące alarmy stosują pewne stałe, rutynowe chwyty, od dawna znane amatorom cudzej własności. Tymczasem malutki, sprytnie ukryty w samochodzie wyłącznik może być większą przeszkodą dla złodziei niż kupiony za ciężkie miliony autoalarm. Pamiętajcie, Drodzy Czytelnicy: wasza pomysłowość i wyobraźnia przy projektowaniu systemu alarmowego mogą być nieraz więcej warte niż najbardziej skomplikowane i kosztowne urządzenie elektroniczne.

W zasadzie każdy system alarmowy musi posiadać swoje "centrum dowodzenia" - centralę alarmową. Zadaniem centrali jest zapewnienie zasilania czujnikom i układom wykonawczym, zbieranie i analizowanie informacji napływających z czujników i w razie konieczności uruchamianie układów wykonawczych. Większość central alarmowych posiada wejścia działające na zasadzie "zwarte - rozwarte", czyli reagujące albo na zwarcie albo na odłączenie przewodu sygnalizacyjnego do masy. Oczywiste jest, że taki układ dość łatwo unieszkodliwić przecinając przewód sygnałowy lub zwierając go z masą. Proponowany układ jest prostą przystawką do praktycznie dowolnej centrali alarmowej, podnoszącą o jeden stopień wyżej poprzeczkę trudności unieszkodliwienia systemu alarmowego.



Jak to działa?

Schemat elektryczny modułu przystawki pokazany został na **rysunku 1**. Nasza przystawka posiada wejścia działające na innej zasadzie niż wejścia central alarmowych. Stanem nieaktywnym wejść jest utrzymywanie się na nich napięcia zawartego pomiędzy dwoma, ściśle określonymi poziomami. Układy wejściowe modułu zostały zbudowane z wykorzystaniem sześciu wzmacniaczy operacyjnych zawartych w strukturach popularnych i tanich kostek TL082. Ponieważ wszystkie cztery bloki wejść są identyczne, omówimy je na przykładzie jednego, zrealizowanego na wzmacniaczach operacyjnych U1A i U1B. Dzielnik napięcia z rezystorami R1, R2 i R3 tworzy pomiędzy wejściem odwracającym U1B i nieodwracającym U1A różnicę potencjałów wynoszącą z wartościami elementów podanymi na schemacie ok. 1,2V. Jest to jakby "okienko", w którym musi zmieścić się napięcie podawane na pozostałe, połączone ze sobą wejścia wzmacniaczy operacyjnych. Wyjście napięcia wejściowego poza to "okienko" spowoduje powstanie "stanu wysokiego" (trudno mówić o stanie wysokim w kontekście wzmacniacza operacyjnego) na wyjściu jednego z wzmacniaczy. Napięcie podawane na wejście centrali określane jest przez dzielnik napięcia utworzony z rezystora R4 i rezystora zewnętrznego RX1 i wynosi mniej więcej połowę napięcia zasilania, czyli lokalizuje się dokładnie pośrodku "okienka". Tak więc zwarcie do masy czy zasilania lub przecięcie przewodu sygnałowego nic złodziejowi nie da, ponieważ nieuchronna zmiana potencjału na wejściu przystawki spowoduje powstanie alarmu. "Okienko" napięciowe możemy w szerokim zakresie zmieniać przez dobór wartości rezystora R6. Nie należy jednak



Rys. 1. Schemat ideowy układu.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R2, R5, R6, R9, R10, R13, R14: 100kΩ

R4, R8, R12, R16: 1kΩ

R3, R7, R11, R15, R17...R20. 22kΩ

Kondensatory

C1: 220µF/16V

C2: 100nF

Półprzewodniki

D1...D8: 1N4148 lub odpowiednik

T1...T4: BC548 lub odpowiednik

U1, U3...U5: TL082 (TL072, TL062)

U2: 4001

Różne

Z1...Z7: ARK2

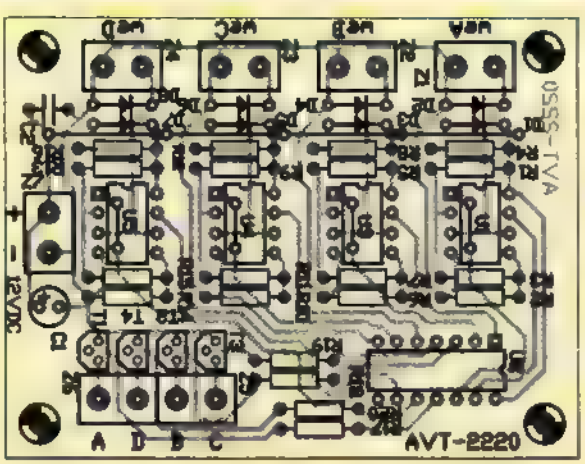
przesadzać ze zmniejszaniem jego wartości, ponieważ przy zbyt małej tolerancji układ stanie się bardziej podatny na zakłócenia(np. zawilgocenie przewodów).

Wyjścia wzmacniaczy połączone są z dwoma wejściami bramki NOR - U2D. Ponieważ napięcie na tych wyjściach bliskie jest logicznemu stanowi niskiemu, to na wyjściu bramki mamy stan wysoki i tranzystor T1 przewodzi. Zakładamy, że przystawka nasza połączona jest z centralą mającą wejścia typu NC (Normally Closed - Normalnie Zwarte). Wtedy wszystko jest w porządku: tranzystor zwiera jedno z wejść do masy, a podczas powstania kryterium alarmu wejście to zostanie rozwarte. Co jednak zrobić, jeżeli centrala ma wejścia typu NO (Normally Open - Normalnie Otwarte)? To proste: wystarczy wymienić jeden jedyny element w naszej przystawce! Autor może Wam podpowiedzieć, że chodzi o układ U2, ale jakie inne bramki trzeba zastosować, domyślcie się już sami.

Montaż i uruchomienie

Na wkładce przedstawiono mozaikę ścieżek płytki obwodu drukowanego wykonanego na laminacie jednostronnym, a na **rysunku 2** rozmieszczenie elementów. Montaż musimy rozpocząć od wlutowania zworek oznaczonych na stronie opisowej kreskami. Do trzech punktów lutowniczych dochodzą po dwie zworki i dlatego otwory w tych punktach zostały powiększone. Autor zwykle doradza stosowanie podstawek pod układy scalone, tym razem jednak sprawa jest dyskusyjna. Każde urządzenie alarmowe musi cechować szczególnie duża niezawodność i jeżeli zdecydujecie się na stosowanie podstawek, to muszą to być elementy o bardzo wysokiej jakości.

Cd. na str. 54



Rys. 2. Płytka drukowana.

Przedwzmacniacz antenowy TV

2211

AVT

Do czego to służy?

Przedwzmacniacz antenowy TV montuje się pomiędzy anteną odbiorczą TV a odbiornikiem telewizyjnym w przypadku, kiedy wartość natężenia pola elektromagnetycznego w miejscu odbioru jest niedostateczna do poprawnego odbioru sygnału. Urządzenie takie może przydać się także wtedy, kiedy stosuje się długi kabel zasilający, na którym powstają dodatkowe znaczne straty. Przy zastosowaniu konwencjonalnych instalacji antenowych dobry odbiór sygnału powinien mieć miejsce przy natężeniu pola elektromagnetycznego nie mniejszego niż 100µV/m dla zakresów I...III i nie mniejszego niż 500µV/m dla zakresów IV i V. Podane wartości są tylko orientacyjne, ponieważ jakość odbioru zależy również od czułości posiadanego odbiornika telewizyjnego. Wprawdzie ostatnio na rynku można kupić wiele typów przedwzmacniaczy TV, ale układ nie gorszej jakości można wykonać własnoręcznie.

Jak to działa?

Proponowany układ przedwzmacniacza (**rysunek 1**) pracuje na dwóch niskoszumnych tranzystorach w.cz. typu BFR91 (90) połączonych w układach WE. Ponieważ sam wzmacniacz może pracować szerokopasmowo w całym zakresie TV, a więc narażony jest na działanie silnych sygnałów z poza użytecznego zakresu, które mogą powodować zakłócenia intermodulacyjne oraz tak zwaną modulację skrośną. Aby ograniczyć te niekorzystne zjawiska, na wejściu układu włączono filtr selektywny.

Średnie wzmocnienie mocy układu modelowego było nie gorsze jak 20dB. Układ był testowany w IV zakresie TV czyli w zakresie 470...630MHz, ale po zmianie wejściowych obwodów rezonansowych może być wykorzystany w całym zakresie TV, a nawet radiowym UKF-FM.

W **tabeli 1** podano wartości elementów filtru w zależności od odbieranego pasma.

Do zasilania układu można wykorzystać sieciowy zasilacz stabilizowany 9...12V podłączony bezpośrednio do układu lub poprzez przewód antenowy. W tym drugim przypadku należy zewrzeć wyjście poprzez dławik w.cz. o indukcyjności rzędu 1...10µH. Również po drugiej stronie kabla musi być podobny dławik oraz kondensator oddzielający składową stałą. Pobór prądu wzmacniacza wynosił około 20mA przy napięciu 12V.

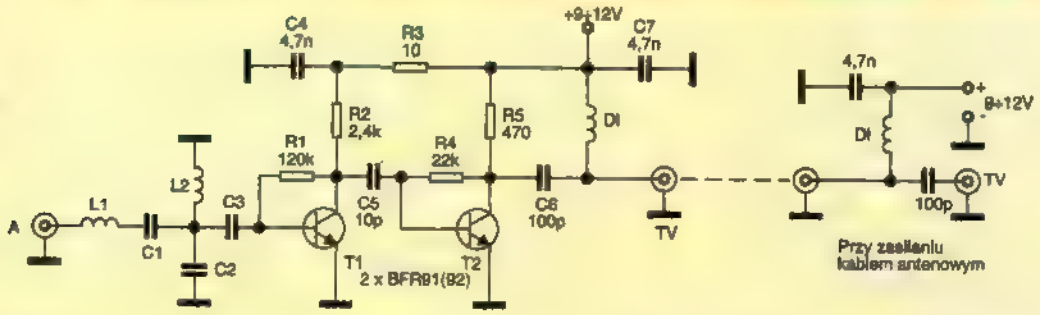
Wejście układu jest niesymetryczne, więc przy podłączeniu anteny typu dipol o impedancji 300Ω, wymagany jest symetryzator 300/75.

Montaż i uruchomienie

Układ zmontowano na małej płytce drukowanej przedstawionej na wkładce i na **rysunku 2**. Płytkę modelową autor wykonał poprzez wyfrezowanie wyse-

Tab. 1. Dobór elementów.

Pasmo	Kanały	Częstotliwość [MHz]	L1 [nH]	C1, C3 [pF]	L2 [nH]	C2 [pF]
I	1, 2	40...68	320	33	80	120
II	3, 4, 5	76...100	270	10	27	100
III	6...12	174...230	90	10	27	100
IV	21...39	470...622	16	4,7	10	6,8
V	40...60	622...790	36	2,7	7	15



Rys. 1. Schemat ideowy przedwzmacniacza.

WYKAZ ELEMENTÓW

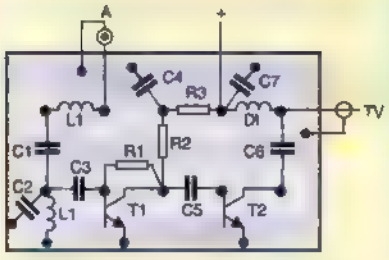
Rezystory
R1: 120kΩ
R2: 2,4kΩ
R3: 10Ω
R4: 22kΩ
R5: 470Ω

Kondensatory
C1, C2, C3: zgodnie z tabelą 1 *
C4, C7: 4,7nF
C5: 10pF
C6: 100pF

Półprzewodniki
T1, T2: BFR91 (90)

Cewki
L1, L2: zgodnie z tabelą 1 *
Dł: 1 ..10µH

* Uwaga elementy C1..C3, L1, L2 nie wchodzą w skład kitu AVT-2211.



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

pek lutowniczych za pośrednictwem wykonanego wykrojnika zamontowanego w uchwyt wiertarki. Pozostała warstwa miedzi na płytce stanowi masę - ekran. Ten sposób montazu jest prosty, a jednocześnie sprawdza się w zakresie w.cz. Po zmontowaniu przedwzmacniacz jest gotowy do wykorzystania. Na krańcach pasma mogą wystąpić problemy z pogorszeniem siły sygnału - wtedy należy spróbować skorygować indukcyjności cewek poprzez rozciągnięcie zwojów cewek L1 i L2.

Cewki L1, L2 należy nawinąć drutem DNE 0,5 na średnicy 5mm o długości nawinięcia ok. 10mm i następujących liczbach zwojów:
320nH - 14 zwojów
270nH - 12 zwojów
90nH - 7 zwojów
80nH - 6,5 zwoja
36nH - 4,5 zwoja
27nH - 4 zwoje
16nH - 3 zwoje
10nH - 2 zwoje
7nH - 1,5 zwoja.

Andrzej Janeczek

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2211.

Cd. zze str. 52

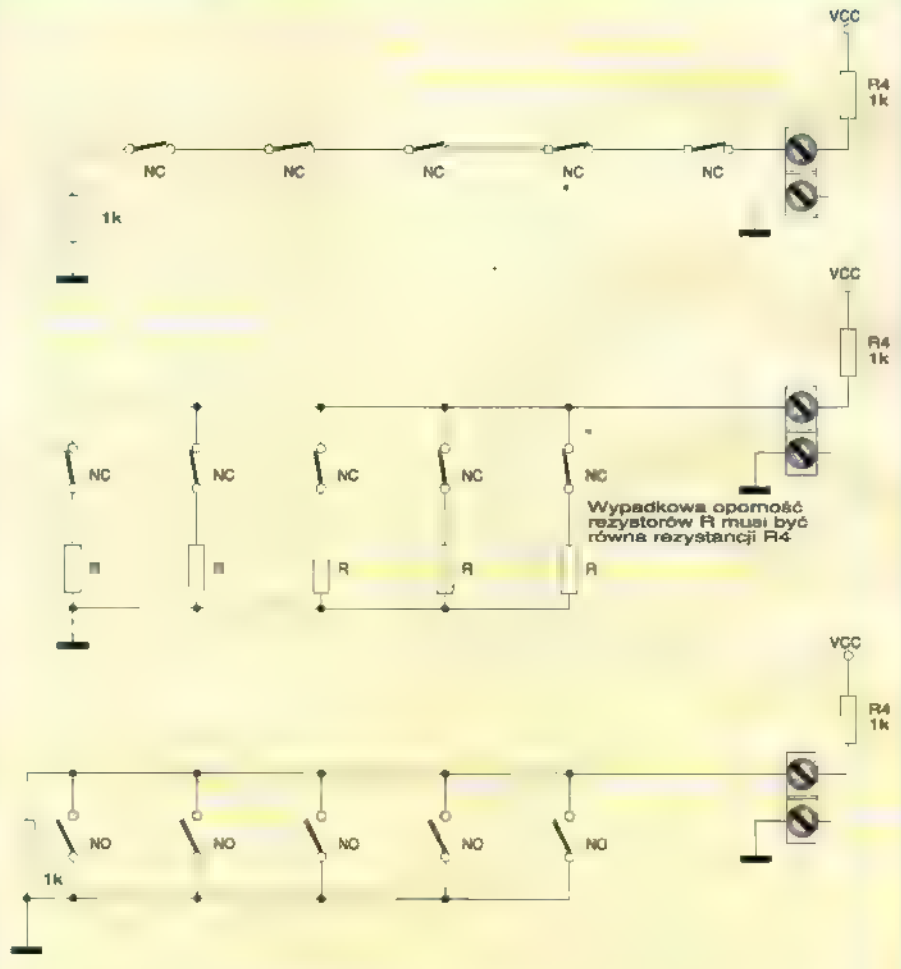
Po wlutowaniu zworek i podjęciu decyzji w sprawie stosowania podstawek resztę montażu przeprowadzamy w tradycyjny, wielokrotnie omawiany sposób

Zmontowany układ nie wymaga uruchamiania, ale jedynie sprawdzenia poprawności działania. Podłączamy do układu zasilanie (12VDC) a do wejść przystawki potencjometry montażowe, np. o wartości dwukrotnie większej niz rezystory R4, R8, R12 i R16. Suwaki potencjometrów ustawiamy w środkowym położeniu. Sprawdzamy teraz stany logiczne na wyjściach bramek. Jezeli na wszystkich wyjściach występuje stan wysoki, to przystępujemy do ostatniego etapu sprawdzania układu. Potencjometrami montażowymi zmieniamy napięcie na wejściach przystawki, tak aby wyszło one poza "okienko". Jezeli na wyjściach bramek będzie pojawiał się stan niski i tranzystory będą przestawały przewodzić, to mozemy nasz układ uznać za sprawny i dołączyć do posiadanej centrali

Jeszcze parę słów o dołączaniu czujników do przystawki. Podobnie jak wejścia central, czujniki alarmowe mogą mieć wyjścia NC lub NO. Sposoby dołączania róznych czujników pokazano na rysunku 3.

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2220.



Rys. 3. Sposoby wykorzystania.

Bardzo głośny dzwonek do telefonu

2136 AVT

Do czego to służy?

Czytelnicy Elektroniki dla Wszystkich domagają się opisów urządzeń telekomunikacyjnych. W tym artykule przedstawiono prosty układ dodatkowego dzwonka do telefonu.

Taki dodatkowy, głośny sygnalizator dzwonka może być pewną pomocą dla osób niedosłyszących. Spełni też swoją rolę w dużych mieszkaniach i innych wielkich pomieszczeniach, także przy dużym poziomie hałasu.

Układ zasilany jest sygnałem dzwonienia z linii telefonicznej.

Zastosowane rozwiązanie, wykorzystujące skuteczny przetwornik piezo z tubą-membraną, daje bardzo głośny dźwięk przy minimalnej liczbie użytych elementów.

Jak to działa?

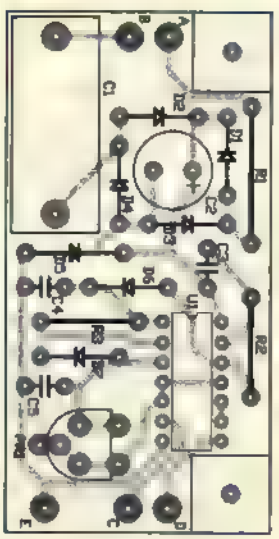
Schemat ideowy wersji pierwszej pokazano na **rys. 1**, a schemat montażowy na **rys. 2**. W wersji tej sygnał dźwiękowy może być podwójnie modulowany.

Głównym generatorem jest inwerter Schmitta U1B. Częstotliwość generacji można zmieniać za pomocą potencjometru PR1. Przetwornik piezoelektryczny Y1 jest sterowany w układzie mostkowym przez inwertery U1C i U1D. Dzięki temu sygnał na przetworniku jest dwukotnie większy, niż przy włączeniu przetwornika między masę (punkt E), a punkt C.

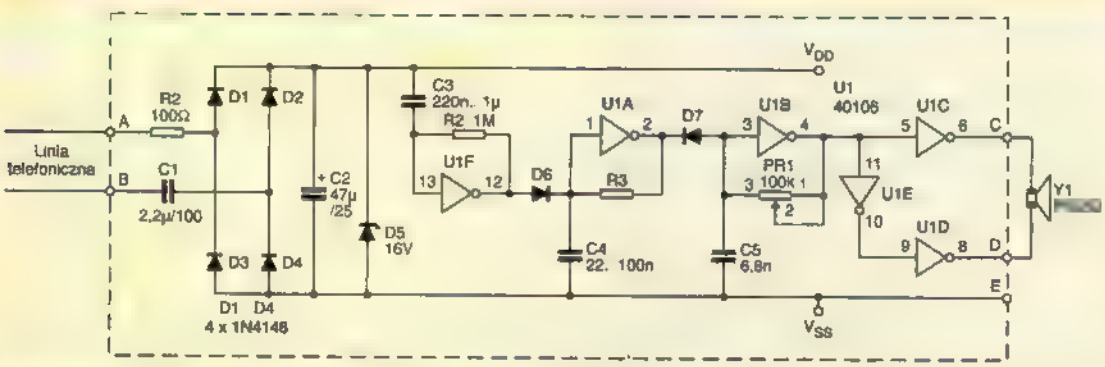
Częstotliwość głównego generatora należy tak ustawić, by sygnał z przetwornika był jak najgłośniejszy. Powinna to być częstotliwość zbliżona do częstotliwości rezonansowej przetwornika, wynoszącej około 3...3,8kHz. Regulację tę wystarczy przeprowadzić metodą na słuch

Dodatkowe generatory z inwerterami U1F i U1B wytwarzają przebiegi o znacznie mniejszych częstotliwościach. Służą one do bramkowania, a właściwie 100% modulacji amplitudy głównego generatora. Dobierając pojemności kondensatorów C3 i C4 w zakresie 10nF...1µF można dowolnie zmieniać brzmienie sygnału dźwiękowego. Uwaga: pojemność C3 powinna być większa od pojemności C4.

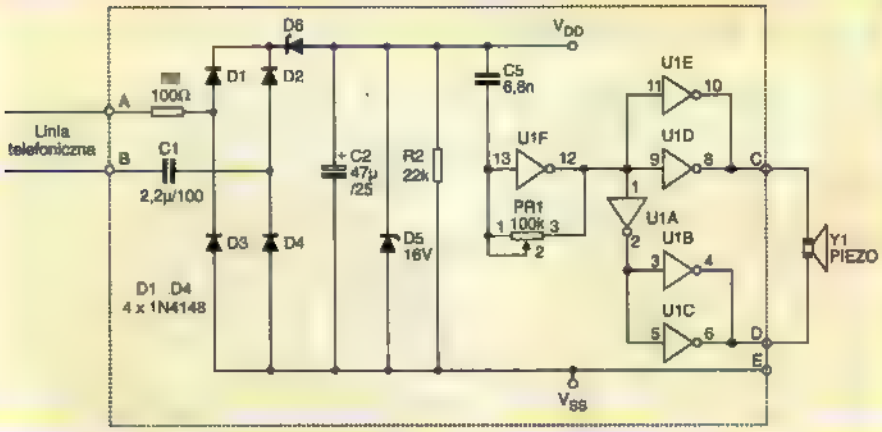
Przeprowadzone próby pokazały, że celowa może być modyfikacja układu. Wersję zmodyfikowaną pokazano na **rysunku 3**, **rysunek 4** pokazuje stosowną płytkę dukowaną.



Rys. 2. Schemat montażowy wersji pierwszej.



Rys. 1. Schemat ideowy wersji pierwszej



Rys. 3. Schemat ideowy wersji drugiej.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
PR1: 100kΩ
R1: 100Ω
R2: 22kΩ
Kondensatory
C1: 2,2µ/100V
C2: 47...100µ/25V
C5: 6,8nF
Półprzewodniki
D1...D4: 1N4148
D5: C15 . C18V
D6: zwora
U1: CMOS 40106
Różne
Y1: PCA100-08

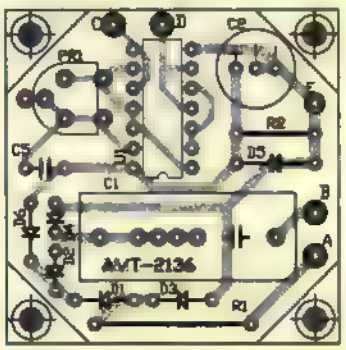
Przy zastosowaniu dużego przetwornika piezo z aluminiową membraną, typu PCA-100, warto zwiększyć wydajność prądową wyjść - dlatego połączono równolegle po dwie bramki. Ponieważ zabrakło bramek na generator modulujący, wykorzystano inny, prosty sposób modulacji. Mianowicie sygnał dzwonienia z centrali telefonicznej ma częstotliwość 25Hz. Wystarczy zastosować kondensator filtrujący C2 o niezbyt dużej pojemności (22...100µF), i wtedy na tym kondensatorze wystąpią tętnienia o częstotliwości 50Hz (bo zastosowano prostownik dwupołówkowy). Te tętnienia w zauważalny sposób modulują zarówno amplitudę, jak i częstotliwość generowanego dźwięku.

Ponieważ sygnał dzwonienia pojawia się na 1 sekundę z odstępem 4 sekund - generowany dźwięk jest wystarczająco natarczywy.

W układzie z rysunku 3 dodano rezystor R2, który rozładowuje kondensator C2 przy braku sygnału dzwonienia. Zapobiega to uruchomieniu generatora pod wpływem niewielkich napięć zmiennych, jakie mogą pojawiać się w linii telefonicznej - trzeba wiedzieć, że układ generatora zaczyna pracować przy napięciu zasilającym kostkę 40106 około 1,5V.

Wymagania na aparaty telefoniczne zawarte w normie mówią, że układ dzwonka nie powinien reagować na napięcia zmienne mniejsze niż 15V. Wersja pokazana na rysunku 3 nie spełnia tego warunku. Można go jednak łatwo spełnić, instalując diodę D6 na napięcie rzędu 20V. W proponowanym układzie dioda taka nie jest stosowana. Włączenie diody zmniejszy nieco głośność, i można wtedy zastosować kondensator C1 o pojemności 3,3µF.

Głośność sygnału zależy od kilku czynników. Przede wszystkim, aby uzyskać dobry efekt, konieczne jest użycie skutecznego przetwornika piezo z membraną, np. PCA-100 lub PCA-102 produkcji zakładów CERAD. Oczywiście chodzi tu o sam przetwornik, a nie układ brzęczyka z wbudowanym generatorkiem. Przetworniki zegarkowe bez dodatkowej tuby-membrany nie dadzą dobrych wyników.



Rys. 4. Schemat montażowy wersji drugiej.

Głośność zależy też od pojemności kondensatora C1. W wersji bez diody D6 wartość 2,2µF wydaje się być optymalna. Wspomniane wymagania mówią ponadto, że układ dzwonka dla częstotliwości dzwonienia (25Hz) nie powinien mieć impedancji mniejszej niż 3kΩ. Właśnie przy pojemności C1 równej 2,2µF, impedancja układu dzwonka widziana od strony linii jest nieco większa niż 3kΩ.

Wydawałby się, że taki układ dzwonka, dołączony na stałe do linii, będzie miał dla częstotliwości akustycznych (300...3400Hz) bardzo małą impedancję, i w konsekwencji bardzo osłabi sygnały rozmowy, albo je wręcz całkowicie wytłumi. Tak się nie stanie, ponieważ sygnały w czasie rozmowy mają amplitudy nie większe niż 0,8...1,2V, a przez przedstawiony układ dzwonka (nawet bez diody D6) prąd popłynie dopiero przy napięciach większych niż napięcie, przewodzenia dwóch diod mostka, czyli większych niż 1,2V. Jeśli ktoś chce, może w miejsce diody D6 wlutować diodę LED (w kierunku odwrotnym, niż pokazano na schematach). Taka dioda LED będzie stanowić dodatkową sygnalizację wzrokową, a ponadto zwiększy margines bezpieczeństwa o 1,6V (dioda czerwona)...2,2V (dioda żółta lub zielona).

Nie powinno być dla nikogo zaskoczeniem, że opisywany układ dzwonka będzie wydawał ciche dźwięki podczas wybierania numeru w trybie impulsowym. Jest to zjawisko występujące także przy równoległym podłączeniu dwóch aparatów - dzwonek jednego z nich poddzwania podczas wybierania impulsowego z użyciem drugiego aparatu. Układ dzwonka traktuje prostokątne impulsy wybiercze o częstotliwości 10Hz jako sygnał zmienny. Głośność sygnałów podczas wybierania jest nieporównanie mniejsza niż głośność właściwych sygnałów dzwonka.

Każde urządzenie dołączane do publicznej sieci telekomunikacyjnej powinno mieć homologację wydaną przez Ministerstwo Łączności. Opisane urządzenie nie ma takiej homologacji.

Montaż i uruchomienie

Na wkładce pokazano rysunki ścieżek obu wersji układu. Zestaw AVT-2136B zawiera komplet części do zmontowania wersji drugiej - według rysunków 3 i 4. Montaż nie sprawi trudności, należy go przeprowadzić według ogólnie przyjętych zasad. Układ scalony dla bezpieczeństwa warto wlutować na końcu.

Po dokładnym sprawdzeniu poprawności montażu układ można dołączyć do linii telefonicznej.

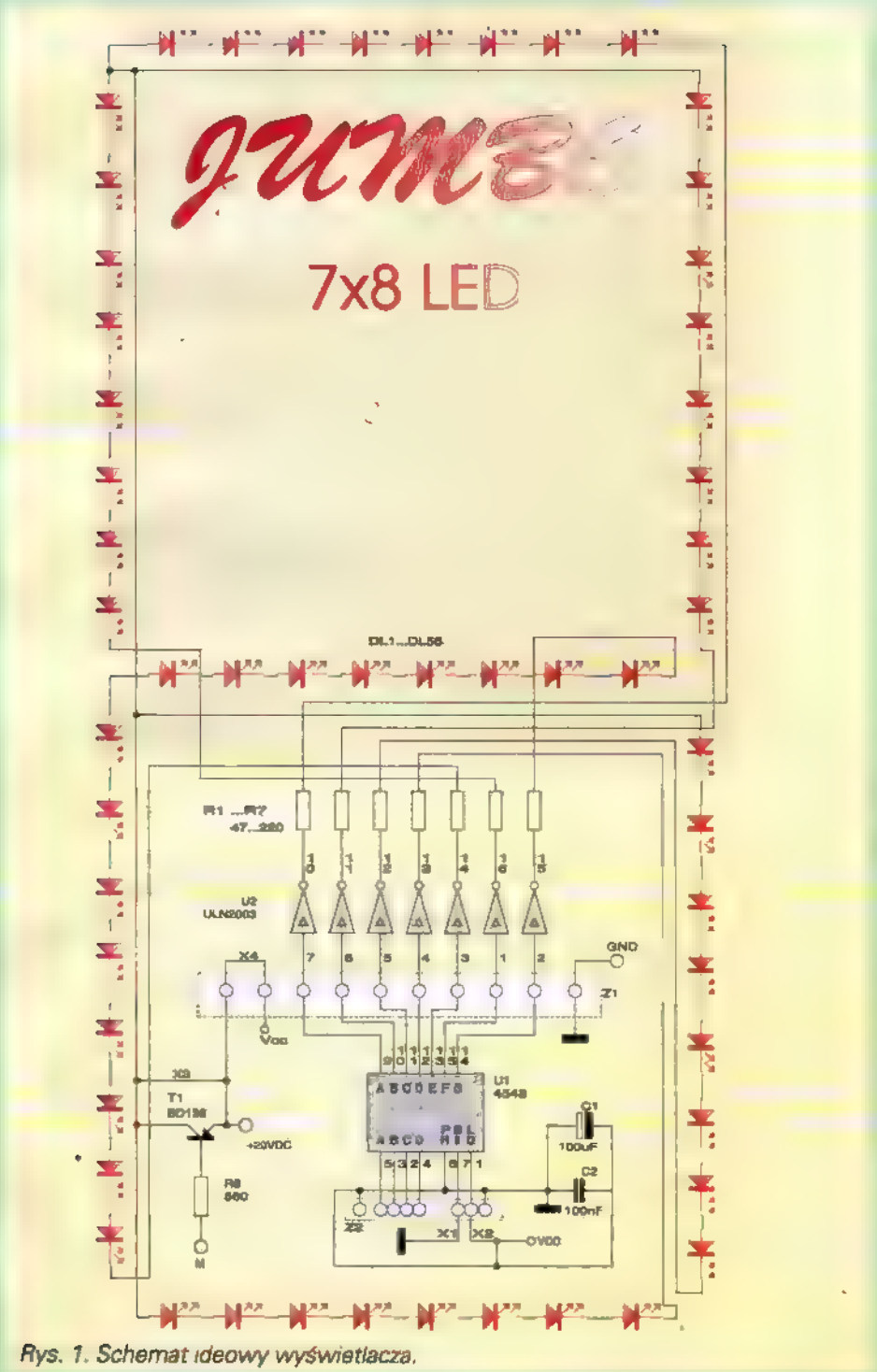
Cd. na str. 60

Wyświetlacz siedmio-segmentowy JUMBO

2222 AVT

Do czego to służy?

Do czego służy wyświetlacz siedmiosegmentowy LED, wie chyba każdy Czytelnik EdW - do obrazowania w liczbowym systemie dziesiętnym wyników działania urządzeń elektronicznych. Wyświetlacze takie stosuje się w zegarach, miernikach i innych urządzeniach, w których wymagane jest odczytywanie wartości liczbowych. Wyświetlacze siedmiosegmentowe produkowane są w ogromnych ilościach i są to elementy względnie tanie. Po co więc wykonywać je samemu? Odpowiedź na to pytanie jest prosta: większość tanich wyświetlaczy posiada małe wymiary i odczytywanie danych może odbywać się z odległości co najwyżej kilku metrów. Produkowane są wprawdzie wyświetlacze o dużych rozmiarach, są to jednak podzespoły bardzo kosztowne. Tymczasem wykonanie wyświetlacza o praktycznie dowolnych rozmiarach nie jest zadaniem trudnym, a i koszt elementów potrzebnych do ich budowy nie okaże się zbyt wysoki.



Rys. 1. Schemat ideowy wyświetlacza.

Budując nasze wyświetlacze, których każdy segment składać się będzie z szeregu diod LED, nie dokonujemy zresztą żadnego nowego wynalazku. Wyświetlacze takie są także produkowane fabrycznie i powszechnie stosowane (np. w systemie przywoływania interesantów instalowanym obecnie w naszych pocztach).

Autor widzi zastosowanie proponowanych wyświetlaczy przede wszystkim w szkołach, klubach sportowych czy firmach. Umieszczenie wyświetlaczy takich rozmiarów w M3 nie ma może wielkiego sensu, ale nie wszystko przecież musi mieć sens, a wiele urządzeń budujemy po prostu "dla szpanu" i aby zaimponować kolegom kolejnym bajerkiem. Jednak same wyświetlacze na niewiele się zdadzą, potrzebne są jeszcze układy sterujące. Na szczęście naszymi Jumbo możemy zastąpić wyświetlacze praktycznie każdego urządzenia. W dalszej części opisu dowiecie się, jak to zrobić.

Autor posiada obecnie "na warsztacie" trzy urządzenia przeznaczone specjalnie do współpracy z proponowanymi wyświetlaczami. Są to:

1. Zegar "meczowy" umożliwiający obrazowanie upływu czasu w zakresie do 99min 99 sek. Zegar posiada oczywiście możliwość zatrzymania upływu czasu w dowolnym momencie i na dowolnie długi okres(przydatne w meczach koszykówki).
2. Wyświetlacz wyników gier sportowych, którego zastosowanie jest chyba oczywiste.
3. Zwykły zegar pokazujący aktualny czas.

Jak to działa?

Schemat elektryczny wyświetlacza pokazany został na **rysunku 1** i już na pierwszy rzut oka widać, ze do skomplikowanych on raczej nie należy. Każdy segment składa się w naszym układzie z ośmiu diod LED połączonych szeregowo i za pośrednictwem rezystora dołączonych do wyjścia drivera ULN2003. Układ ten nie jest dla nas nowością: w projektach serii 2000 stosowaliśmy bowiem jego nieco większego brata - ULN2803. Zasadnicze róznica pomiędzy tym rodzeństwem polega na tym, że ULN2003 zawiera w swojej strukturze siedem, a ULN2803 osiem tranzystorów Darlingtona wraz z rezystorami ograniczającymi prąd bazy i diodami zabezpieczającymi tranzystory przed skutkami przepięć (wazne przy sterowaniu np. przekaźników czy silników elektrycznych)

Drugim układem scalonym zastosowanym w układzie jest popularny dekoder BCD - kod wyświetlacza siedmiosegmentowego 4543. Układ ten także stosowany był w naszych projektach, ale nigdy nie omawialiśmy go szczegółowo. Nie było to wtedy potrzebne: układ 4543 przeznaczony był zawsze do pełnienia jednej, określonej funkcji. Obecnie musimy trochę bardziej szczegółowo zapoznać się z tą ciekawą kostką.

Jak już powiedziano, 4543 jest scalonym dekoderem zamieniającym kod BCD na kod właściwy dla wyświetlacza siedmiosegmentowego. Na jego cztery wejścia podajemy słowo czterobitowe w kodzie BCD, a stany na wyjściach sterujących segmentami będą wyglądały tak, jak w **tabeli 1.**

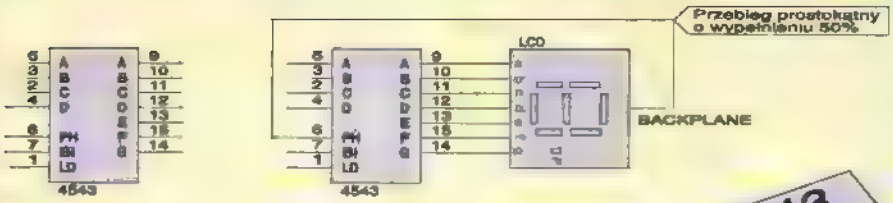
Wyświetlacze siedmiosegmentowe LED produkowane są w dwóch podstawowych odmianach: ze wspólną katodą i wspólną anodą. Co to oznacza? W przypadku zastosowania wyświetlaczy ze wspólną katodą (CC - Common Cathode)

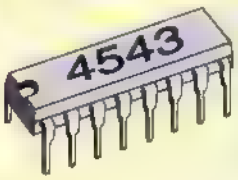
Tabela 1.

	Wejścia				Wyjścia						
	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	A	A	A	A	A	A	X
1	1	0	0	0	X	A	A	X	X	X	X
2	0	1	0	0	A	A	X	A	A	X	A
3	1	1	0	0	A	A	A	A	X	X	A
4	0	0	1	0	X	A	A	X	X	A	A
5	1	0	1	0	A	X	A	A	A	X	A
6	0	1	1	0	A	X	A	A	A	A	A
7	1	1	1	0	A	A	A	X	X	X	X
8	0	0	0	1	A	A	A	A	A	A	A
9	1	0	0	1	A	A	A	A	X	A	A

A - wyjście aktywne
X - wyjście nieaktywne

katody wszystkich diod połączone są ze sobą wewnątrz struktury wyświetlacza, a anody wyprowadzone są na zewnątrz. Katody musimy dołączyć do minusa zasilania, a anody będą zwierane (najczęściej poprzez rezystor ograniczający prąd) przez dekoder do plusa. W przypadku wyświetlaczy ze wspólną anodą (CA - Common Anode) połączenia wykonane muszą być odwrotnie. Wszystkie produkowane w technologii CMOS i TTL scalone dekodery przystosowane są bądź do współpracy z wyświetlaczami CC, bądź z wyświetlaczami CA. Wszystkie z wyjątkiem 4543: ten dekoder moze współpracować z dowolnym rodzajem wyświetlacza! Stawia to konstruktora w arcywygodnej sytuacji: po przemyśla-





Wejście	Stan	Funkcja
PH (phase)	HI	Wspólna anoda (aktywny stan niski)
	LO	Wspólna katoda (aktywny stan wysoki)
BI (blanking)	HI	Wygaszenie segmentów
	LO	Segmenty zapalone
LD (load)	HI	Ładowanie danych
	LO	Zatrzaski zamknięte

HI (high) - stan wysoki
LO (low) - stan niski

Rys. 2. Układ 4543.

nym zaprojektowaniu płytki wyboru rodzaju wyświetlacza możemy dokonać już w czasie montażu układu i uzależnić go od aktualnego stanu naszego magazynu. Czy jednak projektantom 4543 chodziło właśnie o takie ułatwienie życia konstruktorom? Bynajmniej, a w kazdym razie nie tylko o to. Układ 4543 jest jedynym popularnym dekoderem mogącym współpracować z wyświetlaczami ciekłokrystalicznymi - LCD. Jak bowiem wiadomo, wyświetlacze te nie mogą być zasilane napięciem stałym, lecz wyłącznie przemiennym, a polaryzacja napięcia musi zmieniać się kilkaset razy na sekundę. 4543 umożliwia realizację zmiany biegunowości napięcia w bardzo prosty sposób, co ilustruje prosty schemat widoczny w prawej części **rysunku 2**. Czytelnicy zechcą łaskawie sami wytłumaczyć sobie zasadę działania 4543 w połączeniu z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym.

W naszym układzie 4543 pracuje tak, jakby miał współpracować z wyświetlaczem o wspólnej katodzie. Aktywny stan wysoki z jego wyjść powoduje spolaryzowanie właściwych baz tranzystorów zawartych w strukturze ULN2003 i zapalanie odpowiednich segmentów utworzonych z diod LED.

Należy jeszcze wspomnieć o pozostałych dwóch wejściach sterujących 4543. Wejście BI umożliwia wygaszanie wszystkich segmentów wyświetlacza i może zostać zastosowane do prostej regulacji jasności świecenia cyfr. Układ taki zastosowaliśmy w projekcie zegara - programowanego sterownika (EdW 12/96).

Najciekawszą funkcję pełni wejście sterujące LD. Do tej pory mówiliśmy o 4543 jako o dekoderze, nie wspominając że posiada od wbudowaną pamięć. Bardzo wprawdzie malutką, tylko jedno słowo czterobitowe, ale zawsze pamięć. Podanie na wejście LD stanu wysokiego powoduje że informacja przechowywana w pamięci zmienia się zgodnie ze

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1. .R7: 47...220Ω, w zależności od zastosowanych diod i napięcia zasilania (dla U=18V 68Ω)

R8: 560Ω.

Kondensatory

C1: 100µF/25V

C2: 100nF

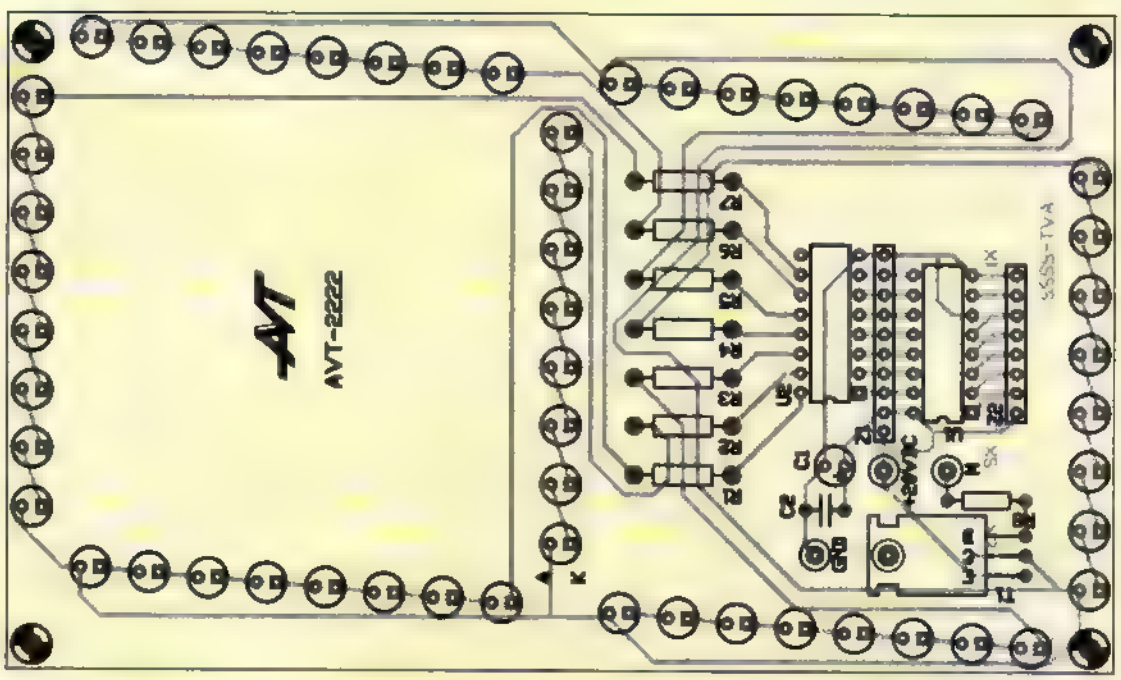
Półprzewodniki

U1: 4543

U2: ULN2003

T1: BD136 lub odpowiednik (opcja, nie wchodzi w skład kitu)

DL1...Dl56: LED. Ze względu na rózne kolory diod LED, elementy te nalezy zamawiać oddzielnie.



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

zmianami stanu wejść BCD, na co reaguje dekoder wyświetlając odpowiednie cyfry. Natomiast podanie na wejście LD stanu niskiego spowoduje "zatrzaśnięcie się" pamięci i układ przestanie reagować na zmiany stanów na wejściach, zapamiętując i wyświetlając ostatnio podaną na wejścia cyfrę. Ta funkcja 4543 znakomicie ułatwia konstruowanie wielu układów, o czym dowiecie się w najbliższym czasie.

Jak do tej pory, więcej powiedzieliśmy o kostce 4543 niż o układzie naszego wyświetlacza. Było to jednak absolutnie konieczne, ponieważ znajomość zasad pracy tego dekodera umożliwi dołączenie naszych JUMBO do układów różnego typu.

Zresztą, o układzie wyświetlacza niewiele więcej da się już powiedzieć. Wyjaśnienia wymagają już chyba tylko dziwne połączenia oznaczone jako X1...X4, które występują zarówno na schemacie, jak i na płytce obwodu drukowanego. Do czego one służą dowiecie się jednak w dalszej części artykułu.

Montaż i uruchomienie

Rozmieszczenie elementów na płytce pokazano na **rysunku 3**. Płytka wyglądałaby na bardzo prostą w montażu, gdyby nie konieczność precyzyjnego wlutowania 56 diod. Spokojnie, poradzimy sobie i z tymi diodami! Montaż wykonujemy tradycyjnie, rozpoczynając od elementów najmniejszych i podstawkach pod układy scalone. Z diodami poradzimy sobie w następujący sposób: najpierw wlutujemy tylko cztery diody w narożach prostokąta wyświetlacza. Diody musimy wlutować wyjątkowo starannie, w identycznej odległości od płytki. Lutujemy tylko po jednej nóżce. Następnie wkładamy w płytkę wszystkie pozostałe diody przykrywamy kawałkiem tektury i całość obracamy o 180° kładąc płytkę diodami w dół na gładkiej powierzchni. Sprawdzamy, czy wszystkie diody dotykają tej powierzchni i lutujemy po jednej nóżce każdej z diod. Następnie wyrównujemy diody tak, aby utworzyły równe szeregi i lutujemy pozostałe diody. Autor namawia do zachowania maksymalnej uwagi podczas lutowania tych elementów. Odwrócenie ich biegunowości spowodowałoby trudności w uruchomieniu układu i lokalizacja odwrotnie wlutowanej diody byłaby równie "łatwa" jak odnalezienie jednej przepalonej lampki w girlandzie światełek na choinkę.

Układ oczywiście nie wymaga uruchamiania i natychmiast pracuje poprawnie. Nie świecenie któregoś z segmentów może być spowodowane jedynie odwrotnym wlutowaniem diody (lub diod).

Wyjaśnijmy terazm rolę jaką pełnią połączenia oznaczone tajemniczymi "iksami" i tranzystor T1, o którym do tej pory nawet nie wspomnieliśmy. Największą zaletą naszego wyświetlacza jest możliwość współpracy z wieloma różnymi urządzeniami, a także stosowania wyświetlania multipleksowanego. A więc po kolei:

Połączenie oznaczone X1 normalnie zwiera do masy nóżkę 7 układu 4543, czyli wejście wygaszania segmentów. Gdybyśmy jednak chcieli w jakikolwiek sposób wykorzystać tą funkcję, to przecinamy ścieżkę (jest ona dwukrotnie cieńsza w miejscu ewentualnego przecięcia) i do wejścia BI doprowadzamy np. sygnał prostokątny o zmiennym wypełnieniu.

Połączenie oznaczone X2 w typowych zastosowaniach zwiera do plusa zasilania nóżkę 1 układu 4543, czyli wejście sterujące pamięcią wewnętrzną. W takiej sytuacji pamięć jest "przezroczysta". Jeżeli jednak zaprojektujecie układ, który wymagał będzie korzystania z funkcji zapamiętywania danych, to wystarczy przeciąć odpowiednią ścieżkę i do wejścia LD doprowadzić potrzebny sygnał.

Połączenie oznaczone X3 najczęściej zwiera ze sobą kolektor i emiter tranzystora T1. Tranzystor ten wykorzystywany być może przy stosowaniu wyświetlania multipleksowego. W takim trybie pracy nie stosujemy dekodera 4543 (lub stosujemy tylko jeden dla wszystkich cyfr), a sygnały sterujące zapalaniem segmentów wyświetlacza doprowadzamy bezpośrednio do wejść układu drivera ULN2003. Natomiast sygnały sterujące włączaniem poszczególnych wyświetlaczy doprowadzamy do baz tranzystorów T1 kazdego z modułów.

Bardzo ważną rolę pełni połączenie oznaczone jako X4. W naszym układzie diody LED połączone są szeregowo, co wymusza stosowanie dość wysokich napięć zasilających. Diody czerwone świecą wystarczająco jasno już przy napięciu 16V, natomiast zielone wymagają zasilania min. 18V, co jest górną granicą bezpiecznej pracy układów CMOS. Tak więc w wielu sytuacjach (szczególnie przy stosowaniu w układzie sterującym układów TTL) konieczne może być oddzielenie napięć zasilających część elektroniczną od diod LED wyświetlacza. W takim wypadku należy przeciąć połączenie X4 i doprowadzić osobno zasilanie do diod.

Zamocowanie naszych wyświetlaczy nie wymaga chyba komentarza. Można to zrobić na dwa sposoby: za filtrem o kolorze właściwym dla zastosowanych diod, albo za ekranem, w którym wywiercono otwory na diody. Jeżeli wybierzecie tą drugą metodę, to prace może Wam bardzo ułatwić rysunek na wkładce. Po skserowaniu go na papier, a jeszcze lepiej na papier samoprzylepny posłużyć on może jako matryca do idealnie równego wywiercenia otworów na diody.

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2222.

Cd. ze str. 56

Jedyną regulacją jest ustawienie właściwej częstotliwości przy pomocy potencjometru PR1.

Można to zrobić, zasilając układ scalony napięciem 12V (mniejszym niż napięcie diody Zenera D5). Wystarczy dolutować przewody zasilacza do nóżek kondensatora C2.

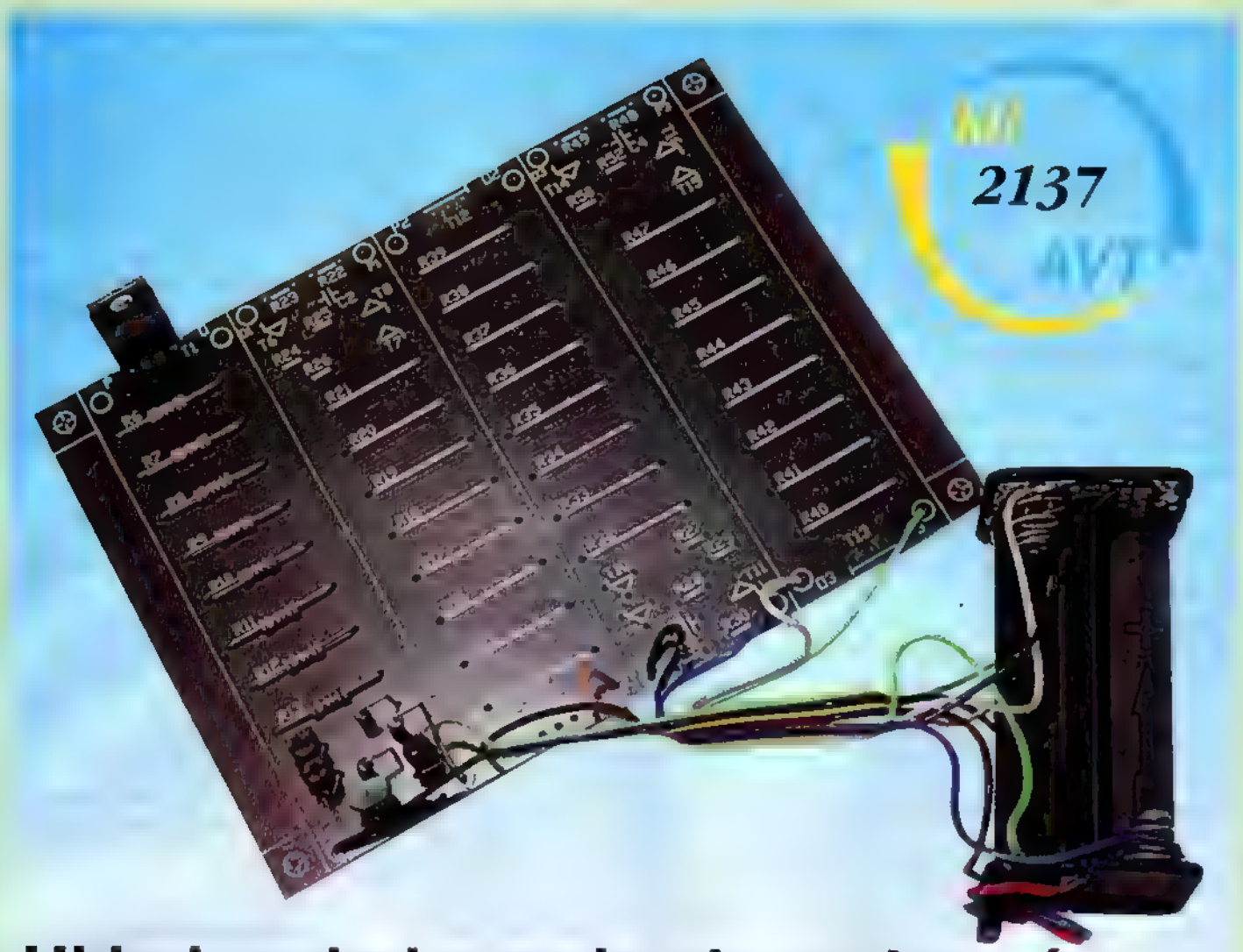
Ale najprostszym sposobem będzie regulacja w warunkach naturalnych - trzeba poprosić kogoś by do nas zadzwonił, i wtedy ustawić potencjometrem PR1 jak najbardziej głośny i przeraźliwy dźwięk.

Uzyskany dźwięk jest naprawdę głośny i niewątpliwie zwraca na siebie uwagę nawet w hałaśliwym pomieszczeniu.

Płytka drukowana może zostać obcięta według zaznaczonych linii, wtedy powstały ośmiokąt zmieści się we wnętrzu plastikowej obudowy przetwornika piezo PCA100-08. Jedynym kłopotem może być zbyt duże wymiary (wysokość) kondensatora C1. Aby całość zmieściła się w obudowie, być może trzeba go będzie przylutować na leżąco nad płytką, przy uzyciu dodatkowych odcinków przewodu.

Piotr Górecki

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2136.



Układ rozładowania akumulatorów

Do czego to służy?

W artykułach z cyklu "Dodatnie sprzężenie zwrotne", dotyczących akumulatorów NiCd podano, że w akumulatorach tych może wystąpić tak zwany efekt pamięciowy. Polega on na tym, że jeśli akumulator przez pewną ilość cyklów pracy nie jest w pełni rozładowywany, to niejako "zapamiętuje" ilość energii pobieranej w kazdym cyklu rozładowania i potem zachowuje się, jak akumulator o małej pojemności. Po prostu traci pojemność.

Urządzenie niezbędne każdemu użytkownikowi akumulatorów NiCd

- prosta budowa
- niski koszt
- regulacja prądu rozładowania przez zmianę wartości rezystora
- możliwość dostosowania do dowolnego napięcia (ilości ogniw)

Żeby zapobiec takiemu szkodliwemu zjawisku należy przynajmniej co kilka cykli pracy w pełni rozładować akumulator.

Co prawda powody utraty pojemności mogą być rozmaite - nie zawsze główną przyczyną jest efekt pamięciowy. Poszczególne ogniwa starzeją się w różnym stopniu i po pewnym czasie mają różną pojemność. Użytkownicy akumulatorków NiCd dobrze wiedzą, że podawana w materiałach reklamowych trwałość, czyli ilość cykli ładowania i rozładowywania, niewiele ma wspólnego z rzeczywistością. Szczególnie, jeśli chodzi o tanie, niemarkowe akumulatorki.

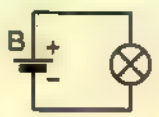
Ale niewątpliwie warto wyeliminować możliwość wystąpienia efektu pamięciowego. W tym celu wystarczy przed ładowaniem wstępnie rozładować wszystkie akumulatorki. Na **rysunku** 1 pokazano najprostszy sposób rozładowania z użyciem żarówki lub rezystora.

Akumulator nie powinien jednak być rozładowany do granic możliwości, czyli do napięcia równego zeru, bo to zmniejsza znacznie jego trwałość. Przy rozładowaniu należałoby kontrolować napięcie podczas rozładowania i odłączyć obciążenie, gdy napięcie na akumulatorze spadnie do 0,8...1V.

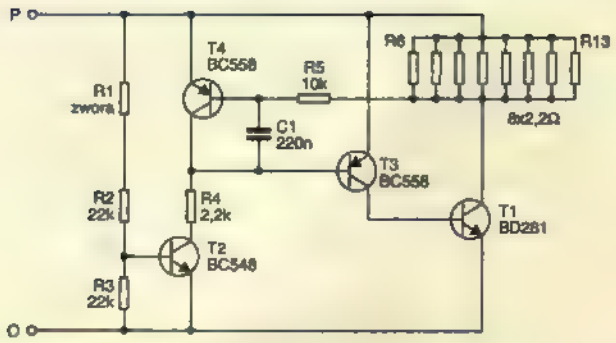
Jest to zadanie dość kłopotliwe, tym bardziej, że najczęściej spotyka się pojedyncze akumulatorki w kształcie standardowych baterii (zwykle R6)

Potrzebne jest urządzenie rozładowujące, które potrafi niezależnie rozładować kilka akumulatorów do napięcia 0,8...1V/ogniwo.

Dla pewności kazde ogniwo należy rozładowywać oddzielnie. Próba rozładowania kilku ogniw połączonych szeregowo może nie dać dobrych rezultatów, ponieważ pojemności poszczególnych ogniw najczęściej znacznie się różnią. Jedynym wyjątkiem są nierozbieralne zestawy akumulatorków NiCd, gdzie nie



Rys. 1. Prosty obwód rozładowania.



Rys. 2. Schemat ideowy układu.

ma innej mozliwości. W takim przypadku trzeba rozładować cały zestaw do napięcia około (0,9V x liczba ogniw).

Artykuł przedstawia proste urządzenie do automatycznego rozladowania czterech akumulatorów.

Jak to działa?

Schemat ideowy jednego z czterech identycznych układów jest pokazany na **rysunku 2**.

W układzie można wyróżnić dwa obwody:

- obwód źródła prądowego (z tranzystorami T1, T3, T4)
- obwód czujnika napięcia (z tranzystorem T2).

Prąd rozładowujący płynie przez tranzystor T1 i rezystory R6...R13. Rezystory te wyznaczają wartość prądu rozładowania. Prąd rozładowania można dobierać w zakresie kilku mA...kilku A. Przy większych prądach, do wysterowania tranzystora T1 potrzebny może być znaczny prąd w obwodzie jego bazy. Prąd ten jest dostarczany przez tranzystor T3. Tranzystory T1 i T3 pracują w układzie przypominającym układ Darlingtona. W układzie nie można jednak zastosować klasycznego układu Darlingtona (patrz **rysunek 3a i 3b**), ponieważ tranzystory zaczynają przewodzić dopiero przy napięciu między bazą a emiterem rzędu 1,1...1,2V. Tymczasem opisany układ musi pracować przy napięciach rzędu 0,8...1V. Dlatego konieczne stało się zastosowanie zmodyfikowanego układu Darlingtona (porównaj **rysunek 3c i 3d**).

Działanie obwodu źródła prądowego jest następujące: prąd płynący przez tranzystor T2 i rezystor R4 otwiera tranzystor T3. Prąd płynący przez T3 otwiera tranzystor T1.

W zasadzie wystarczyłoby umieścić rezystory ograniczające prąd (R6...R13) w obwodzie emitera tranzystora T1 i nie stosować tranzystora T4. Wtedy jednak prąd rozładowania silnie zależałby od napięcia akumulatora. Ponieważ urządzenie będzie stosowane zarówno do rozładowania pojedynczych ogniw, jak i nierozbieralnych zestawów o znacznie wyższych napięciach, dla uniezależnienia prądu rozładowania od napięcia zastosowano obwód automatycznej regulacji prądu z tranzystorem T4. Jeśli napięcie na rezystorach R6...R13 przekroczy 0,6V, tranzystor T4 zacznie się otwierać i przejmie (zabierze) część prądu płynącego dotychczas do bazy tranzystora T3. Tym samym prąd płynący przez T1 zostanie zmniejszony do takiej wartości, która na rezystorach R6. .R13 da napięcie około 0,6V.

W efekcie prąd rozładowania prawie nie zmienia się w szerokim zakresie napięć pracy. Kondensator C1 zapobiega samowzbudzeniu układu.

W praktyce prąd rozładowania wybiera się w zakresie 0,2...0,5C (C - pojemność akumulatora w amperogodzinach).

Potem należy obliczyć potrzebną wypadkową rezystancję R6...R13:

$Rx = 0{,}52V / I_{rozł}$

gdzie Rx to wypadkowa rezystancja równoległego połączenia R6...R13. Przykładowo dla akumulatorków o pojemności C = 600mAh można przyjąć prąd rozładowania około 240mA. Wtedy potrzebna rezystancja Rx wyniesie około 2,2Ω. Ponieważ rezystory o tak małych wartościach są mniej popularne, w układzie przewidziano miejsce na osiem rezystorów. Potrzebną rezystancję można złożyć z kilku połączonych równolegle.

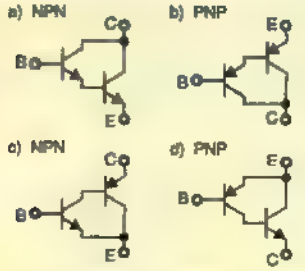
Teoretycznie do obliczenia wartości rezystorów ustalających prąd wypadałoby przyjąć, że napięcie baza-emiter (U_{BE}), przy którym tranzystor jest otwierany, wynosi 0,6...0,7V (tak podaje wiele podręczników). W rzeczywistości zależność prądu bazy od napięcia U_{BE} jest wykładnicza, co znaczy, iż nawet przy napięciach U_{BE} równym 0,4 czy 0,5V, w obwodzie bazy płynie jakiś niewielki prąd. Dlatego w podanym wzorze należy przyjąć napięcie otwierania tranzystora T2 w granicach 0,48V.

Zastosowanie źródła prądowego powoduje, że, przy większych napięciach akumulatora, większość traconej mocy wydziela się w tranzystorze T1. Przy rozładowaniu zestawów akumulatorów o napięciach wyższych od 1,2V prądem większym niż kilkadziesiąt miliamperów, tranzystor T1 należy wyposażyć w radiator z kawałka blachy.

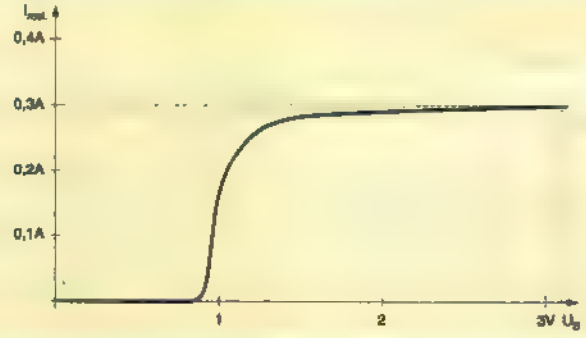
Natomiast moc wydzielana na rezystorach R6...R13 jest niewielka - przy prądzie rozładowania równym 1A moc tracona na tych rezystorach wyniesie tylko około 0,6W.

Drugą ważną częścią układu jest obwód z tranzystorem T2. Omówiony wcześniej układ źródła prądowego może pracować tylko wtedy, gdy tranzystor T2 jest otwarty. Jeśli napięcie akumulatora spadnie, tranzystor T2 zostanie zatkany i tym samym przestanie też płynąć prąd przez źródło prądowe - prąd rozładowania zostanie zmniejszony. Zapobiegnie to nadmiernemu rozładowaniu akumulatora.

Dzielnik rezystorów R1, R2 i R2 wyznacza napięcie, przy którym zostanie zatkany tranzystora T2, czyli napięcie końcowe rozładowania akumulatora. Teoretycznie do obliczenia wartości rezystorów tego dzielnika znów należałoby przyjąć, że napięcie baza-emiter (U_{BE}), przy którym tranzystor T2 zostanie zamknię-



Rys. 3. Klasyczny (a, b) oraz zmodyfikowany (c, d) układ Darlingtona



Rys. 4. Charakterystyka układu.

Tabela 1.

Napięcie akumulatora	Prąd rozładowania
0,3V	0,006A
0,4V	0,009mA
0,5V	0,012A
0,6V	0,02mA
0,7V	0,07mA
0,8V	0,8mA
0,85V	3mA
0,9V	10mA
0,95V	75mA
1,0V	160mA
1,1V	220mA
1,2V	240mA
1,3V	270mA
1,5V	280mA
2V	290mA
3V	300mA
5V	320mA
10V	360mA

ty, wynosi 0,6...0,7V. Ponieważ zależność prądu bazy od napięcia U_{BE} jest wykładnicza, więc przy obliczaniu elementów dzielnika należy przyjąć umowne napięcie zamykania tranzystora T2 w granicach 0,42...0,48V.

Żeby uzyskać napięcie końcowe rozładowania w granicach 0,9V należy zastosować wartości elementów podane na schemacie.

Rysunek 4 pokazuje uzyskaną charakterystykę napięciowo-prądową.

Dokładniejsze dane zawiera **tabela 1**, pokazująca, że w zakresie napięć powyżej 1V prąd rozładowania jest bliski wyliczonej wartości nominalnej, a przy spadku napięcia akumulatora prąd szybko maleje. Podany wcześniej wzór związany z prądem ładowania dotyczy napięcia nominalnego ogniwa NiCd, równego 1,2V.

Przy rozładowaniu zestawów o wyższym napięciu należy w miejsce R1 zamiast zwory wlutować rezystor o wartości obliczonej, albo lepiej - dobranej eksperymentalnie.

Uwaga! Efekt pamięciowy występuje tylko w akumulatorach NiCd. Opisane urządzenie eliminuje ten efekt, a ponadto zapobiega przeładowaniu. Ze względu na zapobieganie przeładowaniu, opisane urządzenie może być także z powodzeniem wykorzystywane do wyrównawczego rozładowania poszczególnych ogniw akumulatorów kwasowych i zasadowych NiMH przed ładowaniem.

Montaż i uruchomienie

Opisany układ można zmontować na płytce pokazanej na **rysunku 5**. Na płytce przewidziano miejsce na cztery identyczne układy - umożliwi to jednoczesne i niezależne rozładowanie czterech akumulatorów.

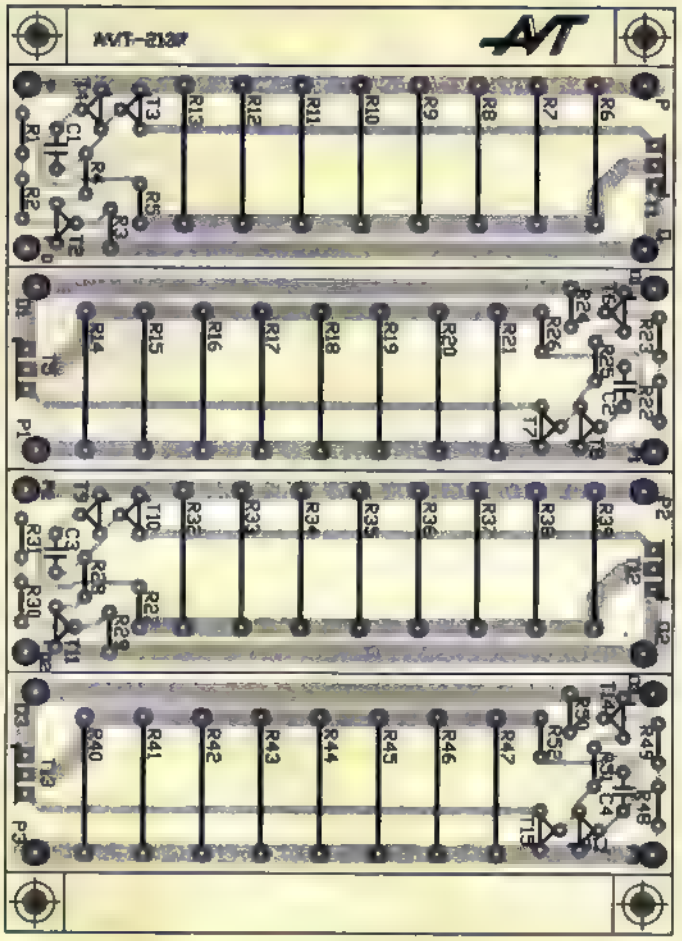
Montaż nie sprawi trudności, a układ po zmontowaniu nie wymaga żadnego uruchamiania.

W zestawie AVT-2137 dostarczone będą elementy dla wszystkich czterech układów. Dostarczone rezystory wyznaczają prąd rozładowania około 0,24A i napięcie końcowe rozładowania około 0,8...0,9V, przewidziane do rozładowania czterech "paluszków R6".

Fotografia pokazuje model ze zmontowanym tylko jednym torem

Urządzenie można dostosować do innych prądów i napięć przez wlutowanie rezystorów R1 i R7...R13 o odpowiednich wartościach.

Zbigniew Orłowski



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1: zwora
R2, R3: 22kΩ, 8 szt.
R6, R7: 2,2Ω, 4 szt.
R7...R13: nie występują w układzie

Kondensatory
C1: 220nF

Półprzewodniki
T1: BD281...285, 4szt
T2: BC547...9, 4 szt.
T3, T4: BC557...9, 8 szt.

Różne
koszyk na 4 ogniwa R6, 1 szt.
przewody - taśmeka

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2098.

Wzmacniacz małej mocy

Do czego to służy?

W kolekcji wzmacniaczy m.cz. prezentowanych w EdW nie moze zabraknąć opisu kostki LM386. Ten tani wzmacniacz o mocy kilkuset miliwatów dobrze nadaje się do wysterowania niewielkiego głośniczka.

Układ przydaje się do konstrukcji eksperymentalnych, często jest stosowany do zastąpienia tranzystorowego wzmacniacza w naprawianym starym sprzęcie grającym. Często nie warto szukać uszkodzenia we wzmacniaczu m.cz starego radia, lepiej poprzecinać ścieżki zasilania i dolutować "na drutach" mały wzmacniacz z tanią i popularną kostką LM386 firmy National Semiconductor.

Jak to działa?

Schemat wewnętrzny kostki pokazany jest na **rysunku 1**.

Dostępne są trzy wersje układu różniące się zakresem napięć zasilania i mocą wyjściową.

LM386-1 Uzas= 4...12V Pwy=325mW
LM386-3 Uzas= 4...12V Pwy=700mW
LM386-4 Uzas= 6...18V Pwy=1000mW

Wzmocnienie wszystkich kostek wynosi 20x, prąd spoczynkowy około 4mA, pasmo przekracza 100kHz, zniekształcenia są rzędu 0,1...0,2%.

Wszystkie wersje umieszczone są w typowej 8-nóżkowej obudowie DIL i nie wymagają stosowania radiatora.

Rysunek 2 przedstawia schemat aplikacyjny wzmacniacza z układem LM386.

Według katalogu, elementy R1 i C4 potrzebne są tylko dla wersji LM386-4. W wersjach z numerami -1 i -3 w zasadzie nie trzeba ich stosować. Praktyka pokazuje, że bez tych elementów przy większych sygnałach wyjściowych, występuje niewielkie wzbudzenie kostki, dlatego nie zaszkodzi dodanie ich do układu.

Końcówki 1, 8 pozwalają zwiększyć wzmocnienie. Dołączenie do nich szeregowego obwodu RC (na rysunku 1 zaznaczony linią przerywaną), pozwala zwiększyć wzmocnienie od 20 aż do 200. Dołączony kondensator C ma pojemność 10µF. Wzmocnienie zależy od wartości R - wynosi 200 gdy R=0 (przy czym C=10µF).

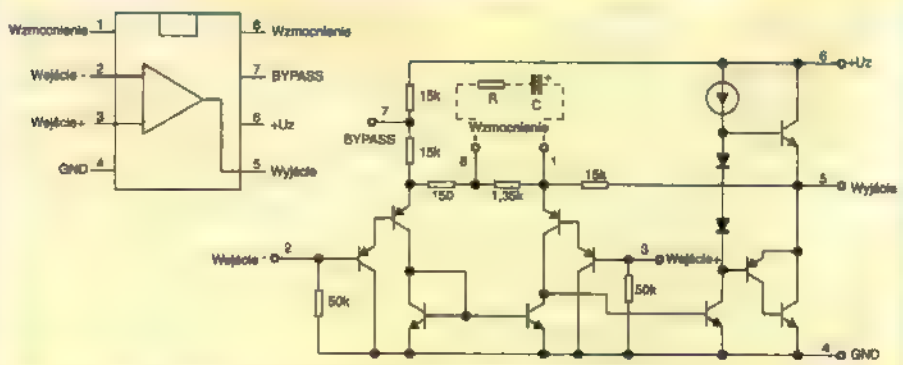
Przy zasilaniu z zasilacza sieciowego, dla stłumienia ewentualnych tętnień zasilania, należy dołączyć kondensator o pojemności 47µF między masę, a końcówkę 7.

Montaż i uruchomienie

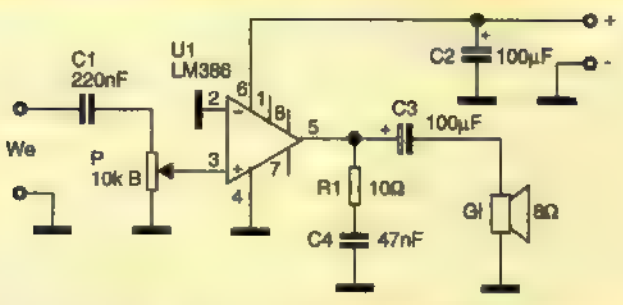
Do tak prostego układu w wielu wypadkach nie warto stosować płytki drukowanej. Montaz mozna wykonać metodą przestrzenną, jak pokazuje fotografia. Układ nie wymaga uruchomiania, od razu pracuje poprawnie.

Wzmacniacz modelowy pokazany na fotografii, zasilany napięciem 9V, dostarcza do 8-omowego głośnika moc około 300mW, pobierając przy tym kilkadziesiąt miliamperów prądu.

Zbigniew Orłowski



Rys. 1 Układ wyprowadzeń i schemat wewnętrzny LM386



Rys. 2. Schemat aplikacyjny układu LM386.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1: 10Ω
P: potencjometr 10...kΩ B

Kondensatory
C1: 220nF
C2, C3: 100µF/16V
C4: 47nF

Półprzewodniki
U1: LM386-1...LM386-4

Różne
Gł: głośnik 8 ..25Ω

Książka przeznaczona jest dla czytelnika, który ma elementarną wiedzę o komputerach, a chciałby się czegoś dowiedzieć o superkomputerach, czyli maszynach o największych mocach obliczeniowych.

Żeby zrozumieć podane informacje nie trzeba mieć żadnego przygotowania specjalistycznego. Książka w przystępny sposób pokazuje drogę rozwoju komputerów oraz stosowane rozwiązania sprzętowe i programowe. Dużo miejsca poświęcono zastosowaniom superkomputerów: do modelowania układów fizycznych, w biologii, w biznesie, w badaniach geofizycznych itd.

Ostatni rozdział jest poświęcony dostępności superkomputerów. Polski wydawca zadbał, by przekład uzupełniono aktualnymi informacjami o superkomputerach dostępnych w kraju.

W sumie książka na pewno nie jest podręcznikiem, jest raczej opowieścią o tym, czym są i do czego służą superkomputery.

Tytuł: "Wielka księga" wcale nie jest przesadzony. Na 570 stronach formatu A4 zawarta jest ogromna ilość informacji na temat najpopularniejszego dziś edytora tekstów - Worda. Opisano w niej wersję 7.0PL dla Windows 95. Wiadomo, że Word ma ogromne możliwości, ale przeciętny użytkownik większości z nich nie wykorzystuje, bo ich nie zna.

Książka pokazuje szczegółowo, jak zainstalować i skutecznie obsługiwać program. W części pierwszej, na 300 stronach przedstawiono wszystkie podstawowe wiadomości, potrzebne do pracy z Wordem. Część druga zawiera wskazówki, jak dostosować program do indywidualnych potrzeb, by praca była jak najbardziej efektywna. Część trzecia zawiera odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania i wskazuje drogę rozwiązania ewentualnych problemów. W części czwartej zawarto zwięzłe opisy pasków, narzędzi, okien dialogowych i skrótów klawiaturowych.

Układ książki jest starannie przemyślany - na pewno początkujący powinni skrupulatnie i po kolei przerobić materiał zawarty w pierwszej części. Da to solidną wiedzę na temat możliwości i sposobów wykorzystania Worda.

Po informacje z innych części warto sięgać w razie potrzeby.

Książkę można bez obawy polecić wszystkim, którzy chcieliby w przystępny sposób zapoznać się z najnowszą wersją Worda.

Dobra książka, którą można polecić wszystkim Czytelnikom EdW, którzy choć trochę interesują się techniką w.cz i tematem anten.

Na początku podane są ogólne wiadomości o falach elektromagnetycznych i podstawowe informacje o antenach. Ta część zapewne okaże się najtrudniejsza, bowiem zawiera sporo teorii i wymaga znajomości podstaw elektroniki. Choć część teoretyczna może wydać się niektórym zbyt trudna, warto przez nią przebrnąć i wyłowić z podanej dużej porcji wiedzy sprawy zrozumiałe i praktyczne.

Jeden z działów poświęcony jest antenom telewizyjnym. Nie należy tu szukać recept na wykonanie anten o rewelacyjnych parametrach.

Cenne są informacje na temat anten radiowych. Omówiono praktyczne anteny dla zakresów fal długich, średnich i krótkich. Sporo miejsca poświęcono antenom dla CB. Na koniec podano sposoby pomiaru właściwości anten.

Książka omawia wiele zagadnień związanych z instalacją i użytkowaniem radia w samochodzie. Większość materiału dotyczy odbiorników radiowych, jeden rozdział poświęcono zagadnieniom związanym z radiem CB.

Książka wydana przed kilku laty straciła w dużym stopniu swą aktualność, ale niewątpliwie zawiera także informacje zawsze przydatne.

Najwartościowszymi rozdziałami są te dotyczące zakłóceń, urządzeń przeciwzakłóceniowych, głośników i wykorzystania mocy wyjściowej.

Przy lekturze książki nasuwa się wrażenie, że niektóre tematy przedstawiono zbyt rozwlekle i powierzchownie, a wiele ważnych tematów wręcz pominięto. Pomimo istotnych zastrzeżeń co do wyboru i rozwinięcia tematów, książka ta, choćby z uwagi na niską cenę i garść przydatnych informacji, zainteresuje wielu czytelników EdW.

Tytuł oryginału angielskiego: "The Complete Idiot's Guide to PCs" ma zapewne zaintrygować potencjalnego czytelnika. Choć książka nie jest przeznaczona dla kompletnych idiotów, rzeczywiście jej zrozumienie nie nastręcza trudności.

Na 285 stronach przedstawiono między innymi podstawy anatomii komputera, następnie króciutko opisano systemy operacyjne: DOS, Windows3.X, Windows 95 i OS/2. W trzeciej części opisano częściej używane aplikacje i ogólne zasady ich obsługi. W rozdziale 15 podano bardzo praktyczne wskazówki na temat różnorodnego korzystania z pomocy, czyli tak zwanego helpa, dołączonego do niemal każdego programu.

Dalsze rozdziały zawierają rady dotyczące pewnych dobrych przyzwyczajeń i zasad pracy z komputerem i różnymi programami. Wspomniano o użyciu modemu i dostępie do Internetu.

Książka podaje ogromną ilość informacji. Na pewno nie jest to książka dla teoretyków - zawiera wiele cennych, praktycznych wskazówek dotyczących codziennej pracy z komputerem.

Książkę można polecić wszystkim, którzy dotychczas nie mieli kontaktu z komputerem, a chcieliby się dokształcić, oraz wszystkim, którzy do tej pory obsługiwali komputer, nie rozumiejąc do końca co robią i dlaczego.

W książce opisano rodzaje płytek drukowanych, stosowane materiały podłoża, wykorzystywane procesy technologiczne oraz procesy montażu elementów, w tym także techniką montażu powierzchniowego.

Książka wydana w roku 1992 i przeznaczona w zasadzie dla studentów, konstruktorów i technologów, nie reprezentuje dzisiejszego stanu techniki w tej dziedzinie. Znaczna część materiału jest po prostu przestarzała i nieaktualna. Ale w książce można też znaleźć wiele pożytecznych wiadomości. Choć materiał nie obejmuje sposobów amatorskiego wykonywania płytek, informacje na temat materiałów podłożowych, stosowanych procesów fotochemicznych, metod trawienia mogą być pożyteczne. Materiał na temat rezystancji ścieżek, dopuszczalnych prądów, przyrostu temperatur, odstępów izolacyjnych, pojemności i impedancji falowej ścieżek, zawarty na stronach 83 - 105, jest naprawdę cenny dla każdego elektronika projektującego płytki.

Temat płytek drukowanych jest zawsze aktualny, więc warto zajrzeć do księgarni i rozważyć potrzebę zakupu tej niedrogiej książki.

Elementy indukcyjne

FUNDAMENTY ELEKTRONIKI

część 5

Ostatnio zacząłem Ci tłumaczyć sprawę rezonansu. Poznałeś pojęcie oporności charakterystycznej - jest to występująca podczas rezonansu oporność cewki i równa jej liczbowo oporność kondensatora. Doszliśmy do wniosku, że w idealnym obwodzie rezonansowym powstałe drgania mogłyby się utrzymywać w nieskończoność. Omówiliśmy pojęcie dobroci jako miary strat w obwodzie nieidealnym. Zaczęliśmy analizować działanie szeregowego i równoległego obwodu rezonansowego - okazało się, że obwód rezonansowy działa jako filtr. Ostatnio wzięliśmy na warsztat sprawę oporności wypadkowej szeregowego i równoległego obwodu rezonansowego.

Wiesz już, ze dla częstotliwości rezonansowej szeregowe połączenie cewki i kondensatora (obwód szeregowy) ma minimalną oporność - stanowi rezystancję Q-krotnie mniejszą od rezystancji charakterystycznej (gdzie $\rho = \sqrt{L/C}$). W obwodzie idealnym, bezstratnym, oporność ta wynosiłaby zero.

Natomiast obwód równoległy ma przy częstotliwości rezonansowej oporność, a ściślej - rezystancję, o wartości Q-krotnie większej od rezystancji charakterystycznej tego obwodu.

Te wnioski są może dla Ciebie zaskoczeniem, ale naprawdę nie ma w tym nic z magii - w sumie jest to nawet bardzo proste. Okazuje się tylko, że dla pełnego zrozumienia problemu trzeba blizej zapoznać się z pojęciem oporności. Zróbmy to dzisiaj.

Ten odcinek jest nieco trudniejszy niż materiał, który przedstawiłem wcześniej, dlatego nie przejmuj się, jeśli wszystkiego nie zrozumiesz od razu. Być może podane wiadomości będziesz stopniowo układał sobie w głowie, wracając kilkakrotnie do tego artykułu. Jeśli jednak chcesz zajmować się elektroniką na poważnie, to wiedz, że podane tu wnioski są dla Ciebie bardzo istotne i przydadzą Ci się wielokrotnie w przyszłości.

Zadaj więc sobie trochę trudu i spróbuj nadążyć za podanym tokiem rozumowania.

Dodawanie reaktancji

Do tej pory ogólnie mówiliśmy o różnych rodzajach oporności. Znasz już pojęcie rezystancji - występuje ona przy prądzie stałym i zmiennym. Wyraża się ją w omach.

Wiesz także, że dla prądu zmiennego cewka i kondensator przedstawiają sobą pewien opór (reaktancję indukcyjną i pojemnościową). Reaktancję tę także wyrazamy w omach. Ale chyba czegoś jeszcze o tych omach (a właściwie o tych opornościach) nie wiemy...

Połącz w szereg dwa rezystory 100-omowe. Oporność wypadkowa będzie oczywiście sumą obu oporności składowych - wyniesie ona 200Ω. Ale gdy w szeregowym obwodzie rezonansowym dodają się dwie idealne reaktancje (pojemnościowa i indukcyjna), obie mające po 100Ω, to oporność wypadkowa wyniesie 0Ω (porównaj rysunek 29 w EdW 3/97 str. 70)

Czyżby więc istniały trzy rodzaje omów? Omy rezystancyjne, omy indukcyjne i omy pojemnościowe? Jak to jest, że jeśli dodajemy "omy rezystancyjne", to wypadkowa oporność się zwiększa, a gdy dodajemy "omy indukcyjne" i "omy pojemnościowe", wtedy wypadkowa oporność się zmniejsza?

Zauważ, że w obwodzie rezonansowym szeregowym przy częstotliwości rezonansowej liczbowo równe reaktancje cewki i kondensatora zamiast się wprost dodać - zniosły się do zera... A może właśnie się dodały? No, no...

Tak jest! One się dodały i zniosły! Ale czy potrafisz to sobie jakoś wytłumaczyć? Spróbuj ruszyć głową.

Wygląda na to, że reaktancja indukcyjna i pojemnościowa... mają przeciwne znaki. Ale co to mogłoby znaczyć, że kondensator ma jakąś ujemną reaktancję? Nie mów tylko, że to jest bez sensu! Ma go głębokie i praktyczne znaczenie - wierz mi: to Twoja intuicja na razie nie podsuwa Ci żadnego jasnego wytłumaczenia

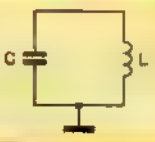
Wróć do rysunku 29. Przy połączeniu szeregowym, równe co do wartości liczbowej reaktancje kondensatora i cewki zniosły się do zera. A przy połączeniu równoległym?

Dodały się, to niewłaściwe słowo. One też jakby się zniosły, tylko w efekcie wypadkowa oporność gwałtownie wzrosła (w obwodzie idealnym wzrosłaby do nieskończoności). Trudno to w pierwszej chwili pojąć, ale naprawdę nie ma tu nic z magii. Po prostu czegoś jeszcze o opornościach nie wiemy. Czujemy na razie przez skórę, ze oprócz liczbowej wartości reaktancji podawanej w omach, należy tu jeszcze uwzględnić jakiś dodatkowy czynnik, coś w rodzaju znaku plus czy minus. Tą sprawę wyjaśnię Ci za chwilę. Podany tam materiał wprowadzi Cię (mam nadzieję bezboleśnie) w świat profesjonalnej elektroniki, gdzie wykorzystuje się obliczenia na liczbach zespolonych. Nie bój się, to wcale nie jest trudne.

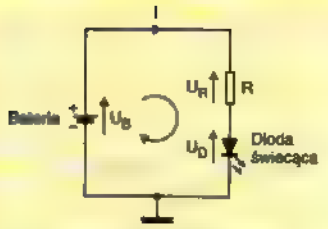
Na razie wracamy do naszego obwodu rezonansowego.

Zależności fazowe - impedancja

Wróćmy jeszcze raz do podstawowego obwodu rezonansowego, który pokazałem Ci na **rysunku 30**. Czy zgodzisz się ze stwierdzeniem, że prąd płynący przez



Rys. 30 Obwód rezonansowy



Rys. 31. Strzałkowanie napięć i prądów w obwodzie.

cewkę i kondensator, to ten sam prąd? Czy można powiedzieć, że napięcia na cewce i kondensatorze mają taką samą wartość? Nie protestujesz?

Zastanówmy się nad tym dokładniej.

Przy analizie obwodów elektrycznych, musimy zachować jakiś porządek i pewne reguły, w przeciwnym wypadku zginiemy marnie przy próbie analizy bardziej skomplikowanego układu. Aby nie pogubić się w obliczeniach, zaznaczamy kierunki przepływu prądu i kierunek napięcia. Takie zaznaczanie nazywa się strzałkowaniem.

W obwodach prądu stałego sprawa jest bardzo prosta. W przypadku napięć strzałka wskazuje punkt o wyższym potencjale (bardziej dodatni). Umówiliśmy się, że strzałka wskazuje kierunek prądu od bieguna dodatniego do ujemnego (a właściwie od punktu o wyższym potencjale do punktu o niższym potencjale). Ten umowny kierunek przepływu prądu jest przeciwny, niż ruch nośników prądu - elektronów, ale to akurat nie ma żadnego znaczenia.

Jeśli pamiętasz ze szkoły prawo Kirchhoffa dla napięć, to niniejsze rozważania tym bardziej będą dla Ciebie jasne. Twierdzenie to mówi, że w każdym obwodzie zamkniętym, suma napięć na elementach tworzących obwód jest w każdej chwili równa zeru.

Jeśli nie jest to dla Ciebie do końca jasne, popatrz na **rysunek 31**. W tym prostym obwodzie zamkniętym (tak zwanym oczku) oznaczyłem, czyli zastrzałkowałem, występujące tam napięcia. Wybrałem też kierunek obiegu tego oczka (może to być kierunek zgodny z ruchem wskazówek zegara albo przeciwny - nie ma to znaczenia). Napięcia zastrzałkowane zgodnie z kierunkiem obiegu oczka biorę ze znakiem plus, zastrzałkowane przeciwnie - ze znakiem minus.

Zgodnie z napięciowym prawem Kirchhoffa otrzymuję:

$U_B + (-U_R) + (-U_D) = 0$

czyli:

$U_B - U_R - U_D = 0$

Taki zapis może się wydać dziwny i niepotrzebny. Ale przecież po przeniesieniu U_R i U_D na drugą stronę znaku równości, otrzymujemy równanie, którego sens jest oczywisty:

$U_B = U_R + U_D$

W tak prostym układzie można obyć się bez strzałkowania. Ale przy skomplikowanych sieciach strzałkowanie ułatwia życie, a czasami wręcz umożliwia obliczenia.

Czy jednak strzałkowanie ma sens w przypadku przebiegów zmiennych?

To bardzo ważne pytanie! Strzałkowanie ma nam pomagać i musi mieć jakiś sens fizyczny. Przy przebiegach przemiennych, a zwłaszcza sinusoidalnych, nie bardzo możemy mówić o punktach o wyższym, czy niższym potencjale, bo napięcie ciągle się tam zmienia. Możemy jednak mówić o wartościach chwilowych. W takim wypadku strzałkowanie jak najbardziej ma sens. Przy zaznaczaniu wartości chwilowych napięcia i prądy oznaczmy małymi literami u, i, w odróżnieniu od dużych liter w obwodach prądu stałego.

Niestety, operowanie wartościami chwilowymi, a zwłaszcza jakiekolwiek obliczenia tych wartości, są w praktyce bardzo kłopotliwe.

Tu pozwolę sobie na małą dygresję. Na pewno wiesz, że przy przebiegach zmienych mówi się o wartości maksymalnej, czyli szczytowej, oznaczanej Um, Umax, Up (peak - szczyt), U_A. Jest to tak zwana amplituda przebiegu zmiennego. W praktyce często podaje się wartość międzyszczytową, czyli podwójną wartość amplitudy (oznaczaną U_{PP}).

Jednak najczęściej używa się pojęcia wartości skutecznej przebiegu zmiennego. Według prostej, ale prawdziwej definicji, wartość skuteczna napięcia zmiennego jest równa wartości napięcia stałego, które na danej rezystancji spowoduje wydzielenie takiej samej ilości ciepła, jak to napięcie zmienne. Podobnie można zdefiniować wartość skuteczną natężenia prądu zmiennego. Dla przebiegu sinusoidalnego wartość skuteczna jest równa $1/\sqrt{2}$ wartości szczytowej, czyli w przybliżeniu 0,707. Zapamiętaj wartość liczby $\sqrt{2}$ (około 1,41) oraz $1/\sqrt{2}$ czyli około 0,707. Jeśli znasz wartość skuteczną napięcia (prądu) sinusoidalnego, napięcie szczytowe obliczysz, mnożąc ją przez 1,41. Znając wartość szczytową (amplitudę), mnożąc ją przez 0,707 obliczysz wartość skuteczną. Zapamiętaj to raz na zawsze - jest to bardzo przydatne w praktyce. Na rysunku n+6 możesz zobaczyć, jak wygląda to w przypadku przebiegu sinusoidalnego.

A teraz wracamy do głównego wątku. Jeśli obierzemy kierunek obiegu oczka i zaznaczymy napięcia chwilowe na cewce i kondensatorze obwodu rezonansowego, to zgodnie z napięciowym prawem Kirchhoffa, suma napięć (chwilowych) w oczku musi być równa zeru. Napięcia na cewce i kondensatorze w każdej chwili będą mieć tę samą wartość, ale przeciwne... kierunki.

Rys. 32. Przebiegi napięcia i prądu w obwodzie rezonansowym.

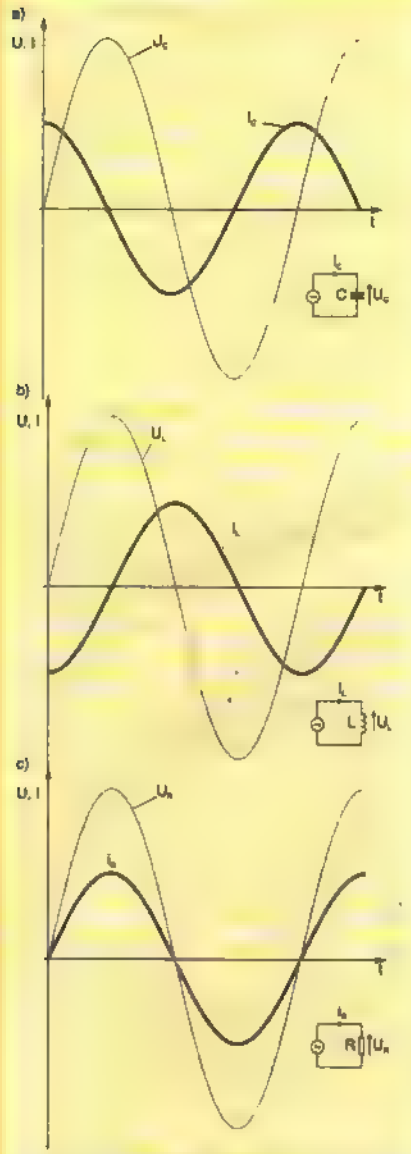
Może ostro zaprotestujesz: na dwóch połączonych równolegle elementach zawsze występuje to samo napięcie. I tak, i nie. W sumie jest to kwestia umowy - ale jak wspomniałem, przyjęcie pewnych spójnych zasad oznaczania napięć i prądów znakomicie ułatwia analizę wszelkich, nawet bardzo skomplikowanych układów.

Strzałkowanie napięć i rozwiązywanie układów równań z wieloma niewiadomymi bardzo rzadko stosujemy w naszej elektronicznej praktyce. Wspomniałem tu o napięciowym prawie Kirchhoffa, żeby uzasadnić Ci, dlaczego możemy powiedzieć, że w obwodzie rezonansowym napięcia mają przeciwne kierunki, czyli w każdej chwili suma napięć na cewce i kondensatorze jest równa zeru. Ale co to znaczy różne kierunki?

Spójrz na **rysunek 32** - porównaj napięcia chwilowe na kondensatorze i cewce. Widzisz, że napięcia na cewce i kondensatorze mają taką samą wartość, ale niejako przeciwne kierunki. Jak to nazwać i zapisać? Aż prosiłoby się powiedzieć, że napięcie na cewce jest przeciwne, niż na kondensatorze i zapisać je ze znakiem minus. Ale przecież mamy tu do czynienia z napięciami zmiennymi, a nie stałymi, więc chyba nie możemy tu użyć znaku minus? Jak myślisz?

Rzeczywiście, użycie znaku minus mogłoby spowodować zamieszanie i wprowadzić w błąd. Ale jakoś trzeba określić, że napięcia na cewce i kondensatorze są w jakiś sposób przeciwne.

Ale nie koniec na tym. Spojrzyj na **rysunek 33**. Rysunek 32 rozbiłem na dwie części. Na rysunku 33a znajdziesz przebiegi dotyczące kondensatora, a na rysunku 33b - cewki. Rysunki te dotyczą nie tylko obwodu rezonansowego, ale każdego obwodu napięcia zmiennego, zawierającego źródło napięcia sinusoidalnego i "czystą" pojemność lub indukcyjność. Dlatego na rys. 33 narysowałem dodatkowo takie obwody. Natomiast na rys. 33c pokazuję Ci jeszcze ob-



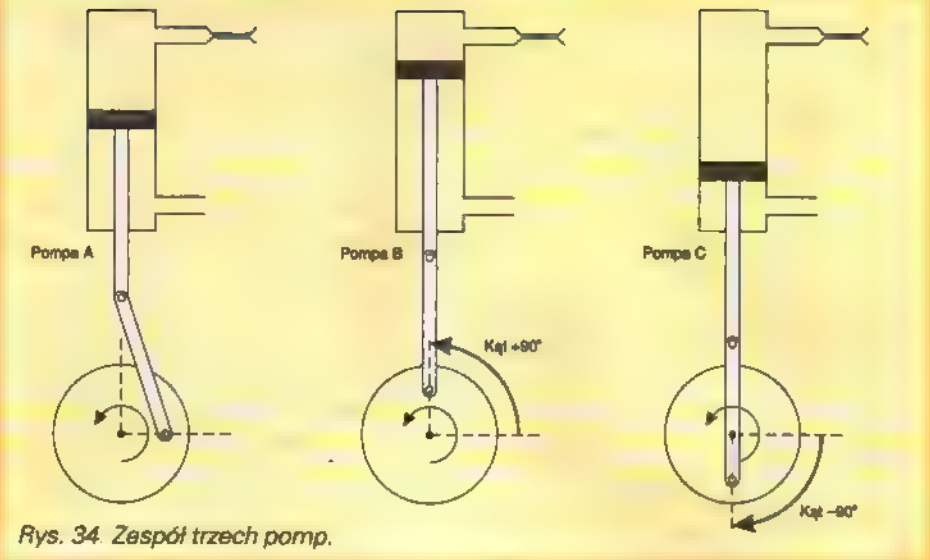
Rys. 33. Przebiegi napięcia i prądu w obwodzie R L C.

wód zawierający źródło napięcia zmiennego i rezystor i przebieg napięcia i prądu w tym obwodzie w pewnym odcinku czasu.

Przebiegi z rys. 33 pokazują fundamentalne zależności między prądem, a napięciem w obwodach prądu zmiennego.

Przed chwilą zastanawialiśmy się, jak zapisać fakt, że napięcia zmienne na cewce i kondensatorze są niejako przeciwne - teraz mamy dalszy problem: jak zapisać, że przebiegi napięcia na wspomnianych rysunkach są przesunięte względem prądu. We wszystkich trzech przypadkach do elementów przyłożyliśmy takie same napięcie zmienne. Zmierzona amperomierzem wartość prądu jest we wszystkich przypadkach taka sama. Znaczy to, że oporność pokazanych elementów, wyrażona w omach, jest jednakowa.

Zauważ, że w obwodzie z rezystorem (rys. 33c) nie ma przesunięcia. W obwodzie z kondensatorem wygląda na to, że



Rys. 34. Zespół trzech pomp.

zmiany prądu wyprzedzają zmiany napięcia (co wcale nie znaczy, że kondensator jest elementem "przewidującym", który wcześniej przewiduje zmiany napięcia) - inaczej mówiąc, przebieg napięcia na kondensatorze opóźnia się względem prądu. Przy cewce, zmiany prądu opóźniają się względem zmian napięcia.

Jak to opisać i nazwać? Oprócz oporności wyrażonej w omach trzeba wprowadzić miarę tego przesunięcia. Może się zdziwisz, jeśli powiem, że bardzo wygodną miarą tego przesunięcia wcale nie jest czas (na co mogłyby wskazywać dotychczasowe rysunki), tylko kąt.

Dlaczego kąt? Nieprzypadkowo rysowałem Ci wcześniej pompę tłokową wraz z kołem napędzającym. Popatrz na trzy pompy pokazane na **rysunku 34**. Nie jest to rysunek jednej pompy w trzech różnych chwilach czasowych. Jest to zespół trzech pomp, które są napędzane wspólnym silnikiem; czyli prędkość i częstotliwość drgań będą takie same. Jeden cykl pracy pompy to jeden obrót koła napędzającego, czyli obrót o kąt 360°

Niech Cię to nie dziwi - przebieg sinusoidalny i funkcja sinus mają ścisły związek z kołem. Zgadza się to z praktyką: przecież sinusoidalny przebieg napięcia sieci energetycznej też jest wytwarzany przez wirujące generatory.

Czym różnić się będą przebiegi ciśnienia wytwarzanego przez te trzy pompy?

Oczywiście przebiegi te będą wzajemnie przesunięte. Spójrz na **rysunek 35**. Bardzo przypomina nam to przebiegi z rysunków 32, 33. Na rysunkach 34 a, b i c zaznaczyłem kąty. Wiesz chyba ze szkoły, że kierunek przeciwny do ruchu wskazówek zegara przyjęto nazywać kierunkiem ujemnym. Stąd kąt +90° i -90°. Zauważ, że możemy zmieniać prędkość wirowania, czyli częstotliwość przebiegów, ale zależności między tymi trzema przebiegami, pokazane na rysunku 35, zawsze pozostaną stałe. Tu widzisz, dlaczego czas nie jest dogodną miarą przesunięcia - czas zmienia się wraz z częstotliwością, a kąt w tym wypadku nie.

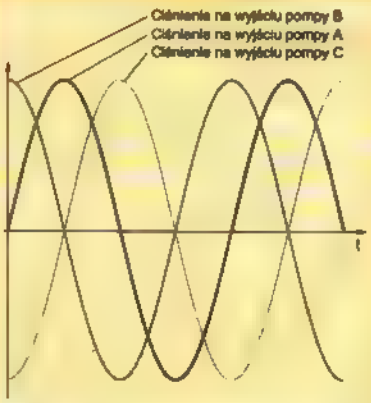
Mamy więc brakującą wielkość, charakteryzującą przebiegi zmienne: jest to pewien kąt - w elektronice kąt ten nazywamy fazą.

Teraz chyba nie zaprotestujesz, jeśli powiem, że przebieg pompy B wyprzedza przebieg pompy A o 90 stopni, a przebieg pompy C opóźnia się w stosunku do przebiegu pompy A o 90 stopni. Przebieg z pompy B wyprzedza przy tym przebieg pompy C o 180 stopni.

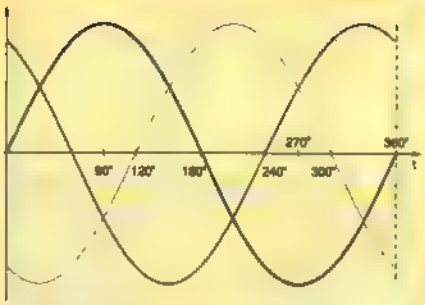
Wprowadziliśmy właśnie pojęcie fazy. Przebieg sinusoidalny możemy w pełni scharakteryzować podając jego amplitudę (lub wartość skuteczną) oraz fazę w stosunku do innych przebiegów

Na przykład w sieci energetycznej mamy prąd trójfazowy - przebiegi napięcia w kolejnych fazach są przesunięte o kąt 120° (360° : 3) (**rysunek 36**).

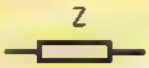
Wracaj teraz do rysunków 32, 33. Teraz już powinieneś rozumieć, dlaczego mówimy, że w kondensatorze prąd wyprzedza napięcie o 90 stopni, a w cewce prąd opóźnia się względem napięcia o 90 stopni.



Rys. 35. Przebieg ciśnienia na wyjściach pomp.



Rys. 36. Przebiegi napięcia w energetycznej sieci trójfazowej.



Rys. 37. Symbol impedancji.

A teraz bardzo uważaj! Przechodzimy do bardzo ważnego zagadnienia! Skąd się bierze to opóźnianie i wyprzedzanie?

Pomyśl samodzielnie. W obwodzie prądu zmiennego z rezystorem nie ma przesunięcia...

Do tej pory mówiliśmy o rezystancji, reaktancji indukcyjnej i pojemnościowej jako o opornościach wyrażanych w omach. Umiemy obliczyć ich wartość liczbową. Wartość liczbowa rezystancji, jednej i drugiej reaktancji może być taka sama, ale coś przecież je różni...

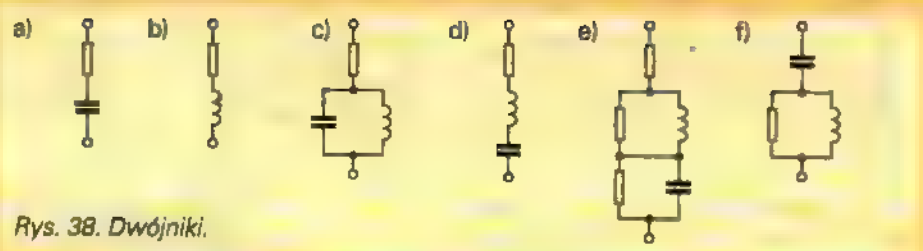
Nie masz chyba wątpliwości, że przesunięcia prądu i napięcia są skutkiem, a przyczyna tkwi we właściwościach oporności, ściślej - reaktancji. Rezystancja nie przesuwa fazy prądu względem napięcia. Każda z reaktancji przesuwa fazę o 90° - jedna o +90 stopni, druga o -90 stopni.

Czy po naszych dotychczasowych rozważaniach nie masz wrażenia, że "om, omowi nie równy" i że poszczególne oporności trzeba potraktować jako różne odmiany jakiejś ogólnej oporności?

Czy w przypadku oporności również nie powinniśmy wykorzystać pojęcia fazy, czyli kąta przesunięcia? Wszystko wskazuje, że tak.

Jeszcze raz przeanalizuj sprawę i upewnij się, że przesunięcia prądu względem napięcia, pokazane na kilku wcześniejszych rysunkach wynikają ni mniej ni więcej, tylko właśnie z jakiś dziwnych właściwości oporności (ściślej mówiąc reaktancji pojemnościowej i indukcyjnej).

To nam w dużym stopniu wyjaśnia, dlaczego przy szeregowym i równoległym połączeniu reaktancji otrzymaliśmy takie dziwne wyniki - po prostu rysując rysunek 28 i sumując reaktancje nie uwzględniliśmy zależności fazowych, czyli kątowych. To nam też pomaga zrozumieć, dlaczego mieliśmy wrażenie, że reaktancje pojemnościowa i indukcyjna



Rys. 38. Dwójniki.

są niejako odwrotne - coś w tym jest, różnica fazy wynosi 180 stopni.

Czy już do Ciebie dotarło, że rezystancja i obie reaktancje są szczególnymi przypadkami jakiejś ogólnej oporności? Jeśli dotarło, to zrozumiałeś pojęcie impedancji.

Impedancja jest opornością ogólną, fachowo mówiąc - zespoloną. Impedancja może zmieniać się z częstotliwością. Impedancję oznaczamy literą Z, a na schematach zastępczych rysowana jest w postaci takiej jak inne oporności - patrz rysunek 37.

Można powiedzieć, że rezystancja, reaktancja pojemnościowa i indukcyjna są szczególnymi przypadkami impedancji. Na przykład impedancja idealnego kondensatora jest w rzeczywistości "czystą" reaktancją.

Tak samo szczególnym przypadkiem jest impedancja dla prądu stałego - częstotliwość jest wtedy równa zeru, a więc reaktancja pojemnościowa ma wartość nieskończenie wielką, a indukcyjna - równą zeru. Dlatego w obwodzie prądu stałego interesują nas tylko rezystancje.

W ogólnym przypadku impedancja nie musi być "czystą" reaktancją lub "czystą" rezystancją. Może niejako składać się z rezystancji, oraz z reaktancji. Na rysunku 38 znajdziesz kilka tak zwanych dwójników - dwuzaciskowych sieci składających się z różnych elementów. Popatrz uważnie na ten rysunek. Znajdziesz tam między innymi schemat zastępczy rzeczywistej cewki (38b) oraz nasze obwody rezonansowe. Nie masz chyba wątpliwości, że każdy z pokazanych dwójników ma jakąś impedancję. Niewątpliwie we wszystkich przypadkach impedancja ta zależy od częstotliwości.

Chyba Cię trochę zasmuciłem. Zrozumiałeś, że przy obliczeniach impedancji, czyli oporności złożonej z rezystancji i reaktancji, oprócz wartości liczbowej wyrażanej w omach musisz uwzględnić kąt. Na razie jeszcze nie potrafisz przeprowadzać takich obliczeń. Nie martw się - zajmiemy się tym już niedługo. Ale jak by nie było, jeśli nadążasz za mną i zrozumiałeś wszystko, co przedstawiłem Ci do tej chwili, uczyniłeś bardzo duży i ważny krok w kierunku profesjonalnej elektroniki. Poczułeś problem impedancji. Jesteś o krok od wykorzystania liczb zespolonych.

Piotr Górecki

IMPORT CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

LECHPOL

MIĘTNE 122
66-400 Gorzów
fax (0) 90216624, tlx 84407

Tel./fax (0-248) 30 86
Pawilony Firmowe 52 i 60

Warszawa
Giełda na ul. Wolumen

Bezpośredni importer podzespołów
i urządzeń elektronicznych
z Japonii, Singapuru, Taiwanu, Chin i Niemiec

OFERUJE W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY:

- Układy scalone (ok. 3000 pozycji)
- Filtry ceramiczne i rezonatory kwarcowe
- Diody, stabilizatory, tranzystory i przekaźniki 6 i 12V
- Matryce i diody świecące LED 3, 5, 2x5, 8 i 10mm
- Urządzenia elektroniczne (przyrządy pomiarowe, słuchawki, kasety czyszczące AUDIO i VIDEO)
- Akcesoria połączeniowe: kable, wtyki, gniazda, rozgałęźniki, złączki itp.
  Japoński kabel koncentryczny TV i SAT typu SONIK.
- Głowice video firmy FUTEK
- Trafopowielacze

Szczegółową ofertę handlową dla odbiorców hurtowych wysyłamy na życzenie zainteresowanym.

Stałym odbiorcom udzielamy zniżek oraz dajemy przedłużone terminy płatności.

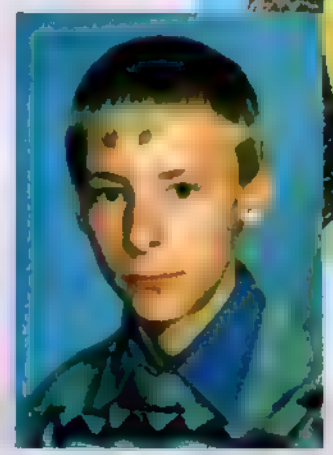
Przedstawiciel handlowy

LECHTRONIC
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
Puznów Stary 58B,
66-400 Gorzów
tel/fax (0248) 31-85
tel. 090216805

Drobne rady MacGyvera

Odkąd rozpocząłem pracę w AVT, nadchodzi do mnie taka ilość listów, że aby je wszystkie przeczytać, muszę na to poświęcać cały wolny czas. Jednak moja obecna praca daje mi tyle satysfakcji, że wszelkie prośby o mój powrót do fundacji Phoenix pozostawiam, w odróżnieniu od Waszych listów, bez odpowiedzi.

Niedawno otrzymałem list od jednego z Czytelników, kolegi Michała Lisiaka z Łodzi. Przedstawił on opis rewelacyjnego urządzenia, ułatwiającego odczytywanie wartości rezystorów z kodu paskowego. Pomysł jest znakomity, ale sam tego, Michale, nie wymyśliłeś! W liście piszesz, że masz 14 lat. A zatem już na kilka lat przed Twoim urodzeniem opis takiego kalkulatorka został zamieszczony w Młodym Techniku. Ponadto takie kółeczko ułatwiające życie początkującym , elektronikom było w swoim czasie przez kogoś produkowane i sprzedawane na Wolumenie. Nie zmienia to faktu, że wielką Twoją zasługą jest przypomnienie Czytelnikom EdW bardzo ciekawego pomysłu .



Na wkładce, na której zwykle drukowane są rysunki płytek drukowanych, zamieszczono tym razem także wizerunki trzech kolorowych kółeczek. Każde kółko zostało podzielone jak tort urodzinowy na dziesięć równych kawałków, kazdy o innym kolorze. Na krawędzi dwóch większych kółek umieszczono cyfry od zera do 9. Na trzecim, najmniejszym kółku wypisane są wartości, przez jakie należy pomnożyć liczbę odczytaną z większych kółek.

Aby zmajstrować sobie pożyteczny kalkulatorek, należy wyciąć z wkładki wszystkie trzy kółeczka i nakleić na brystol lub cienką tekturkę. Jeżeli przewidujemy częste korzystanie z kalkulatorka, to warto wszystkie trzy krążki zafoliować lub pokryć warstwą lakieru. Następnie w środku każdego kółka wykonujemy otwór i całość łączymy ze sobą za pomocą np. pinezki i kawałka korka.

Otrzymany przyrząd widoczny jest na rysunku, który także tłumaczy dokładnie zasadę posługiwania się kalkulatorkiem. Przy jego pomocy możemy w parę sekund odczytać wartość dowolnego rezystora oznakowanego kodem paskowym.

Wasz MacGyver

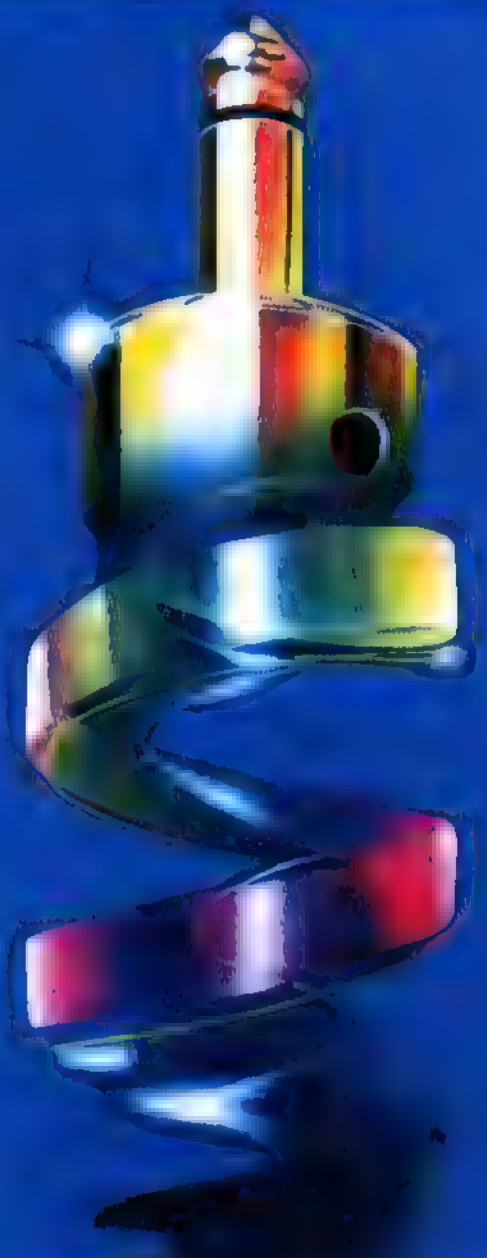
Zostań agentem MacGyvera

W rubryce "Drobne rady MacGyvera" zamieszczamy krótkie notki, których autorami jesteście przede wszystkim Wy - Czytelnicy EdW. Każdy praktykujący elektronik ma w skarbnicy swoich doświadczeń liczne "patenty" - pomysły i sposoby ułatwiające pracę. Najczęściej są to drobiazgi, ale właśnie drobiazgi czasami potrafią nam do reszty uprzykrzyć nasze umiłowane hobby. Nie chcemy w tym kąciku zajmować się rozbudowanymi układami elektronicznymi, ani rozważać skomplikowanych problemów teoretycznych. Ot, kilka zdań, problem i sposób jego rozwiązania. Co czym zastąpić, jak poradzić sobie z zawsze uciążliwymi sprawami mechaniki i obudowania naszych układów? Jakie drobne usprawnienia zastosować przy wykonywaniu i testowaniu urządzeń?

Przysyłajcie więc wszelkie informacje o stosowanych przez Was chwytach. Ale uwaga: niezbędnym warunkiem zamieszczenia notatki jest nadesłanie swojego zdjęcia i kilku zdań o sobie (wiek, zawód, zainteresowania elektroniczne i te nie związane z elektroniką). Wasze opisy będą publikowane w postaci zredagowanej przez samego MacGyvera.

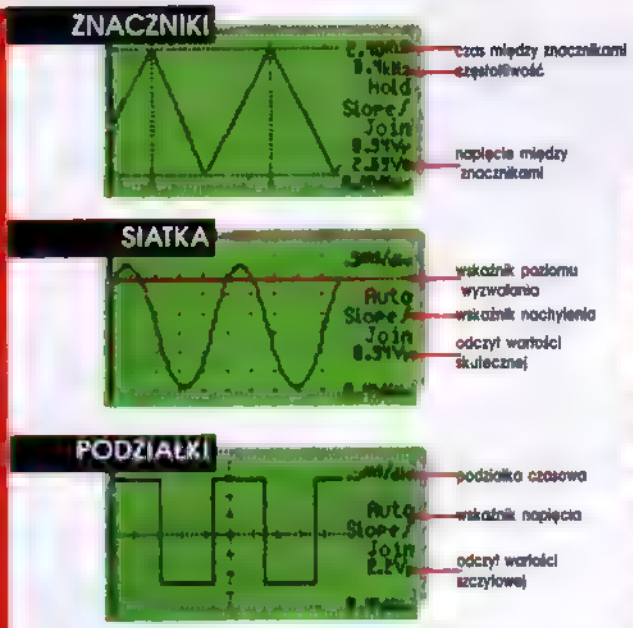
EL TAJ

Podzespoły, części i akcesoria elektroniczne
Import Singapur, Taiwan, Chiny



Biuro Handlowe:
ul. Jana Pawła II 1B, 05-600 Grójec, POLSKA
Tel./Fax (0-488) 643-771
Zapraszamy do składania zamówień !!!

RĘCZNY OSCYLOSKOP ZWYŚWIETLACZEM LCD



Jest to przenośny oscyloskop z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym, osiągalny dla każdego. Ten mały przyrząd wykonuje wszystkie funkcje zwykłego oscyloskopu, a ponadto ma pewne dodatkowe możliwości. Jest wyposażony w wysokokontrastowy, szerokokątny wyświetlacz ciekłokrystaliczny. Wszystkie operacje wykonuje się z podręcznej klawiatury. Oscyloskop jest wyposażony w generator drgań sinusoidalnych, co ułatwia pomiary testowe i naprawy sprzętu akustycznego. Posiada wyjście szeregowe do transmisji danych gromadzonych w podręcznej pamięci do komputera w celu ich dalszego wykorzystania. Jest idealnym przyrządem do napraw i testowania sprzętu akustycznego, telewizorów, elektroniki samochodowej, układów cyfrowych, układów zasilanych z sieci, a także do analizy sygnałów RS232, układów impulsowych, czujników itp.

Cena **790,-** + VAT 22%

Kit już za 600 zł ! +VAT 22%

CHARAKTERYSTYKA I PARAMETRY

- → Odczyt wartości skutecznej lub szczytowej
- → Znaczniki napięcia i czasu
- → Funkcja automatycznego zakresu czułości wejściowej
- → Odczyt prądu stałego z funkcją odniesienia zerowego
- → Odczyt częstotliwości za pomocą znaczników
- → Funkcja łączenia punktów
- → Funkcja zatrzymywania ekranu
- → Siatki i podziałki
- → Nastawialny poziom wyzwalania
- → Wyzwalanie zwykłe, automatyczne lub pojedyncze, wznoszące lub opadające
- → Pamięć kształtu drgań
- → Wyjście RS232 do komputera
- → Automatyczne wyłączanie zasilania
- → Maksymalna szybkość sygnałów wielokrotnych 5 MHz
- → Maksymalna szybkość sygnałów jednokrotnych 0,5 MHz
- → Impedancja wejściowa 1 MΩ/20 pF
- → Napięcie wejściowe max 100 V
- → Wejście DC, AC lub GND
- → Rozdzielczość pionowa: 8 bitów (6 bitów na wyświetlaczu)
- → Liniowość ±1 bit
- → Wyświetlacz 64×128 pikseli
- → Podstawa czasu 2 ms...20 s/działkę
- → Czułość wejściowa 5 mV...20 V/działkę
- → Generator drgań sinusoidalnych: ±400 Hz/1 Vsk /10 kΩ (nastawialne)
- → Wyjście drgań prostokątnych: ±400 Hz ±3,5 V
- → Napięcie zasilania: 9 V=/200 mA (nie regulowane)
- → Akumulator 6×typ AA/900 mA
- → Prąd ładowania 90 mA
- → Czas ładowania 14 h
- → Czas pracy autonomicznej 5 h
- → Temperatura pracy 0...50°C
- → Wymiary: 130×230×43 mm

Wersja zmontowana: HH55
Kit: K7105

DYSTRYBUTOR

AVT-Korporacja sp. z o.o.
skr.poczt. 72
01-900 Warszawa
tel./fax (0-22) 35-67-67

OFFICIAL velleman DEALER

NAJTAŃSZE Z NIEZAWODNYCH
PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

OFERUJE:

MIKROTRON

PPU H
ul. 3 Maja 6
41-300 Dąbrowa Górnicza
tel. (32)162-30-04 fax. (32)162-30-04 tel. (22)668-72-42
090 312-888 (32)162-44-59
(32) 597-031 (32)597-031 tel./fax (22)668-68-05

Firma prowadzi sprzedaż wysyłkową części elektronicznych (kolej, poczta, servisco itp.) a także sprzedaż detaliczną.

OFERUJEMY:
- podzespoły elektroniczne, akcesoria komputerowe, telefony
- narzędzia dla elektroników, stacje lutownicze
- odbiorniki radiowe, zestawy do samodzielnego montażu
- układy serwisowe, gry telewizyjne
- hurtowo i detalicznie baterie
- słuchawki bezprzewodowe "Philipsa" za 99,00 zł

Firma "Mikrotron" specjalizuje się w kompleksowych dostawach części dla odbiorców indywidualnych, firm elektronicznych, serwisów i sklepów elektronicznych.

Zamówienia przyjmujemy faksem, telefonicznie, listownie lub osobiście w sklepach Mikrotronu

MŁODY ELEKTRONIKU - PRACUJEMY DLA CIEBIE !

ODWIEDŹ NASZE SKLEPY
- Dąbrowa Górnicza ul. 3Maja 4
- Będzin Al. Kołłątaja 50
- Sosnowiec ul. Modrzejowska 22
- Katowice ul. Uniwersytecka 72 - tel./fax (32)597-031
- Warszawa ul. Wolumen Paw 65
- Warszawa ul. Baley'a 2 (22)668-68-05; 668-72-42

GEMBARA Poznań

Co tydzień przywozimy towar z firmy
SPOERLE ELECTRONIC
według zamówień klienta

tel. 0-61 66 51 12
fax 0-61 68 41 39
(automat)

UNIWERSALNE PŁYTKI DRUKOWANE
50 różnych typów i rozmiarów

Wysyłkowa sprzedaż detaliczna części elektronicznych.
Zasilacze sieciowe małej mocy.
Materiały pomocnicze dla elektroniki.
Moduły, kity i zestawy.
Płytki drukowane, komputerowe projekty i wykonanie krótkich serii.
Wysyłka pocztą.
Dla sklepów wysyłamy firmową siatkę z zawieszkami.
Wszystkim zainteresowanym wysyłamy katalog.

Cyfronika
Zakład Elektroniki "CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul. Sąsiedzka 43
tel. 66-54-99 tel./fax 67-29-60

BAJAN
Warszawa, ul. Wolumen 53, pawilon 53
tel./fax (0-22) 669-99-30

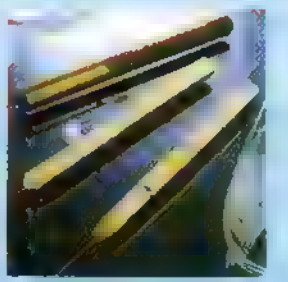
Oferujemy:
- mechanizmy magnetofonowe, rewersy samochodowe itp.
- potencjometry do odtwarzaczy samochodowych
- potencjometry obrotowe i suwakowe
- paski magnetofonowe
- paski, ardery i komputery video
- silniki magnetofonowe
- anteny teleskopowe
- przetworniki i igły gramofonowe
- głowice magnetofonowe
- rolki, wtyki, gniazda, przełączniki i inne drobne części audio-video

Gwarantujemy korzystne ceny towaru

środa, czwartek, sobota 11.00 - 17.00
niedziela 8.00 - 14.00

Moduły Peltiera
Półprzewodnikowe moduły chłodzące

Wskaźniki laserowe



Gazowe lutownice i palniki:
do cyny, aluminium, ołowiu, srebra, złota i tworzyw sztucznych

SEMICON
PRZEDSIĘBIORSTWO INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE Sp. z o.o.

00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a, tel: (48 22) 621 50 21, 622 04 59, fax: (48 22) 625 08 65.
Sklep: G.A.ELEKTRONIK, Giełda Wołumen, paw. 70A, tel/fax: (48 22) 699 99 22

Prezentujemy kity Vellemana (2)

AVT jest jedynym w Polsce dystrybutorem najsłynniejszych w Europie kitów, czyli układów do samodzielnego montażu, produkcji belgijskiej firmy Velleman. Kity te są sprzedawane na polskim rynku od dwóch lat. Zebrane doświadczenie pozwoliło nam wybrać z katalogu Vellemana około 60 kitów, najbardziej popularnych wśród polskich nabywców. Opisy tych kitów prezentujemy w trzech kolejnych wydaniach EdW, począwszy od nr 3/97.

Kity Vellemana są dostępne w sieci sklepów firmowych AVT oraz w sprzedaży wysyłkowej. Pełną listę sklepów i warunki sprzedaży wysyłkowej podajemy na stronie 93.

Do podanych cen należy doliczyć 22% podatku VAT.

K7202 Zasilacz laboratoryjny 0...30 V / 0...5 A

Zestaw ten jest idealny zarówno dla profesjonalnych elektroników, jak i dla amatorów.

Zasilacz jest wyposażony w płynną regulację napięcia od 0 do 30 V i prądu od 0 do 5 A, zabezpieczenie przeciwzwarciowe oraz wyprowadzenia do woltomierza i amperomierza. Specjalny woltoamperomierz cyfrowy K7201 nadaje się do niego idealnie. Zasilacz składa się z dwóch płyt: płyty bazowej z potencjometrami, montowanej na płycie czołowej, oraz płyty tranzystorów dołączanej do radiatora z tranzystorami mocy. Jest dostarczany z pokrętłami oraz folią z opisem płyty czołowej, nadającymi obudowie profesjonalny wygląd. Obudowa z radiatorem (HB270928 + HSP265) i transformator (2×15 V, 160 VA) nie wchodzą w skład kitu i dostarczane są oddzielnie.

Parametry układu:
napięcie wyjściowe płynnie regulowane od 0 do 30 V
dokładna regulacja w granicach 1 V
ograniczenie prądu wyjściowego regulowane płynnie od 0 do 5 A
dokładna regulacja od 0 do 1 A
sygnalizacja ograniczania prądu za pomocą diody LED
prąd wyjściowy: ciągły 4 A, szczytowy 5 A
moc tracona 50 W
zabezpieczenie przeciwzwarciowe
tętnienia 0,5 mVsk max
zasilanie 2×15 V~/5,3 A
wyprowadzenia do cyfrowego woltoamperomierza K7201
Cena 250,00 zł

K7201 Cyfrowy podwójny miernik tablicowy

Cyfrowy, a więc dokładny, odczyt napięcia i prądu jest niewątpliwie niekoniecznym luksusem w zasilaczu laboratoryjnym. Wyświetlacz cyfrowy został zaprojektowany specjalnie do zasilacza K7202. Może być oczywiście użyty także do innych celów, jeśli dołączy się właściwe rezystory szeregowe i boczniki. Dostarczany jest z transformatorem zasilającym.

Parametry układu:
dwa 3-cyfrowe wyświetlacze ciekłokrystaliczne:
- od 0 do 99,9 z rozdzielczością 0,1 (np. do napięć)
- od 0 do 9,99 z rozdzielczością 0,01 (np. do prądów)

czułość wejściowa maksymalnego odczytu 99,9 mV
automatyczne kasowanie
impedancja wejściowa 1010 Ω
sygnalizator przeciążenia wbudowany w wyświetlacz prądu
zasilanie 125 lub 220 V~
wymiary płytki 170×70 mm
Cena 162,00 zł

K6501 Układ zdalnego sterowania przez telefon

Moduł ten jest wysoce funkcjonalny i prosty w użyciu. Umożliwia zdalne włączanie lub wyłączanie trzech urządzeń elektrycznych za pośrednictwem telefonu. Możemy np. włączać i wyłączać światła w domu nie ruszając się z miejsca wypoczynku, możemy sprawdzić stan domowej instalacji alarmowej lub włączyć ogrzewanie w domu tuż przed powrotem z wyprawy narciarskiej.

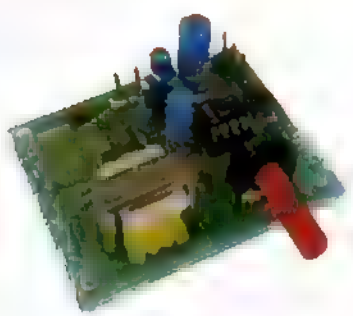
Sterowanie odbywa się na zasadzie wybierania tonowego zgodnie ze specyfikacją DTMF. W przypadku braku możliwości posłużenia się telefonem z wybieraniem tonowym można użyć w funkcji pilota generatora DTMF PD888 (nie wchodzi w skład kitu). Cenną możliwością jest sprawdzanie zwartego lub rozwartego stanu przełącznika wejściowego oraz wszystkich wyjść, generowane automatycznie po uzyskaniu połączenia. Pojedynczy dźwięk oznacza stan wyłączony, podwójny - załączony. Przed wysłaniem dalszych poleceń do układu użytkownik musi wprowadzić swój dwucyfrowy kod dostępu, ustawiany przy montażu układu zgodnie z instrukcją montażową. Po wydaniu polecenia urządzenie automatycznie podaje nowy stan wszystkich kanałów.

Zastosowany dekoder DTMF zapewnia działanie urządzenia w sieciach telefonicznych o zwiększonym marginesie zakłóceń. Sygnał generowany przez urządzenie jest bardzo wyraźny i głośny.

Kit nie zawiera zasilacza i obudowy. **Uwaga:** podłączenie urządzenia do sieci telefonicznej wymaga zgody miejscowego operatora sieci.

Parametry układu:
1 wejście i 3 wyjścia dwustanowe, z sygnalizacją LED
możliwość przełączenia liczby sygnałów telefonicznych potrzebnych do uzyskania połączenia
możliwość ustawienia kodu dostępu użytkownika
automatyczny raport o stanie wejścia i wyjść
automatyczne przerwanie połączenia po 20 s
obciążenie przekaźnika wykonawczego 10 A/250 V~
zasilanie 12 V~/300 mA
Cena 152,00 zł

K4900 Wzmacniacz telefoniczny



Moduł ten jest samodzielnym wzmacniaczem, którego można użyć do słuchania rozmowy telefonicznej przez dołączony głośnik. Można też wysterować nim inny wzmacniacz lub pulpit mikserski (np. radiowęzeł). Urządzenie można też dołączyć do zestawu konsoli mikserskiej K2661 - - K2668

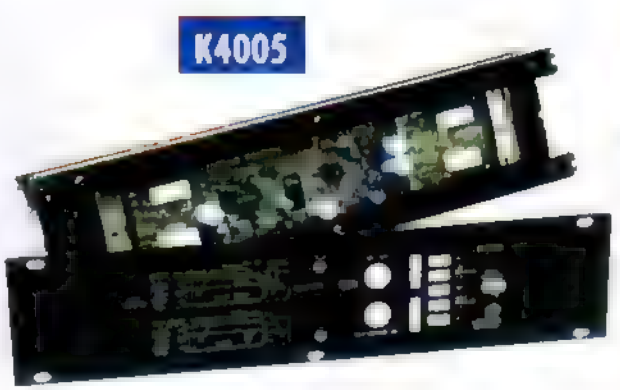
Do układu działającego samodzielnie można podłączyć dodatkowy wzmacniacz lub magnetofon. Jeśli nie używamy go, zalecane jest wyłączenie zasilania - w tym celu można zamontować odpowiedni przełącznik. W celu zapobieżenia działaniu wysokich napięć z linii telefonicznych w razie przebicia izolacji, układ należy umieścić w plastykowej obudowie.

Parametry układu:
galwaniczna izolacja od linii telefonicznej
wejście: separujący interfejs transformatorowy
wyjście głośnikowe 0,5 W/8 Ω
wyjście liniowe 0 dB (0,775 Vsk)
regulacja głośności
zasilanie 7...9 V~ lub 9...12 V=/150 mA max
wymiary płytki 63×52 mm
Cena 35,00 zł

K4005 Wzmacniacz mono / stereo 400 W

Uniwersalny, solidny i nieduży - to zasadnicze cechy tego wzmacniacza. Uniwersalny: wzmacniacz stereo (2×100 Wsk lub 2×75 Wsk) lub wzmacniacz mono 200 Wsk. Trzy różne czułości wejściowe. Solidny: zabezpieczenie przed przesterowaniem, zwarciem, odwrotną polaryzacją zasilania oraz opcjonalne termiczne (podłączane do THERMIC). Tłumienie przebiegów nieustalonych w głośniku. Nieduży: obudowa płytki pełni równocześnie rolę radiatora. Wzmacniacz może być używany jako moduł do wbudowania albo w jednej z naszych obudów jako osobna jednostka.

Do zmontowania pojedynczego wzmacniacza można użyć zestawu płyt HB360928 z płytą czołową APL350, a do dwóch wzmacniaczy płyty HB430936. Oferujemy także moduł zasilacza APS200 (bez transformatora) i specjalny zasilacz (K3508 lub SPS200) umożliwiający użycie wzmacniacza w samochodzie.



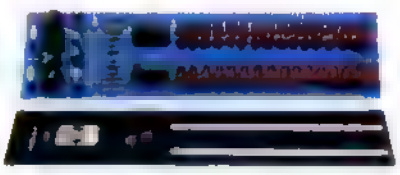
Parametry układu:
skuteczna moc wyjściowa 2×100 W/4 Ω; 2×75 W/8 Ω
moc skuteczna w układzie mostkowym mono 200 W/8 Ω
całkowita moc muzyczna 400 W
zniekształcenia nieliniowe 0,003% przy 1 kHz
stosunek sygnału do szumu 96 dB (ważony A)
separacja kanałów stereo 76 dB
współczynnik tłumienia (przy 100 Hz): >2000!
impedancja wejściowa 22 kΩ
czułość wejściowa przełączana: 150 mV, 500 mV lub 950 mV
zasilanie przy 8 Ω, + i −: 40...45 V=/2,5 A
zasilanie przy 4 Ω lub mono, + i −: 30...35 V=/5 A
wymiary 350×62×85 mm
Cena 345,00 zł

K610 Diodowy miernik VU mono

Przyrząd jest przyjemnym w obsłudze urządzeniem pomiarowym z szerokimi możliwościami zastosowań, np. w mikserach i wzmacniaczach. Jest to monofoniczny miernik VU o skali 12 diod LED i regulowanym wejściu. Wyświetlacz ma postać listwy świetlnej i daje lepszy efekt wizualny niż mierniki wskazówkowe. Zaletą układu jest prostota montażu. Zestaw jest dostarczany z płytami czołowymi do montażu pionowego lub poziomego.

Parametry układu:
wyświetlacz z 12 diodami LED
zasilanie 12 V=/40 mA
przedwzmacniacz (regulowany)
czułość wejściowa 0,1...10 V
impedancja wejściowa ok. 10 kΩ
wymiary płytki 36×136 mm
Cena 58,00 zł

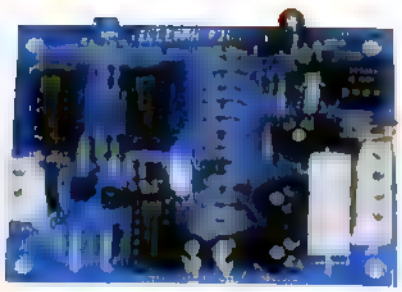
K1798 Diodowy miernik VU stereo



Nowa, rozbudowana wersja kitu K610. Jest to stereofoniczny miernik VU z punktową skalą 2×16 diod LED, o regulowanej czułości wejść. Składa się z dwu identycznych części, służących do sygnalizacji jednego kanału każda. Może być dołączony do wzmacniacza, wyjścia miksera lub głośnika. Dostarczany z dwoma rodzajami płyt czołowych do montażu pionowego lub poziomego.

Parametry układu:
zasilanie 12 V=/50 mA
impedancja wejściowa 10 kΩ nom
czułość wejściowa 0,1...10 V (nastawialna)
wymiary płytki 56×200 mm
Cena 110,00 zł

K2657 Powolny ściemniacz



Ściemniacz ten możemy nazywać "miękkim wyłącznikiem". Lampa nie jest natychmiastowo wyłączana ani włączana, odbywa się to powoli.

Czas ściemniania można regulować w szerokich granicach, a liczbę możliwych zastosowań zwiększają dwa sposoby działania ściemniacza:

- Powolne ściemnianie, zależne od położenia przełącznika lub przekaźnika - czasy ściemniania i rozjaśniania są regulowane niezależne, od 2 sekund do 1 godziny. Do zastosowania w sypialniach, akwariach, rzutnikach itp.
- Ściemniacz-czasomierz - światło zapala się natychmiast, a następnie powoli gaśnie. Odmierzany czas załączenia i szybkość ściemniania są regulowane niezależnie, od 1 sekundy do 30 minut. Odpowiednie do oświetlania schodów, korytarzy, garaży.

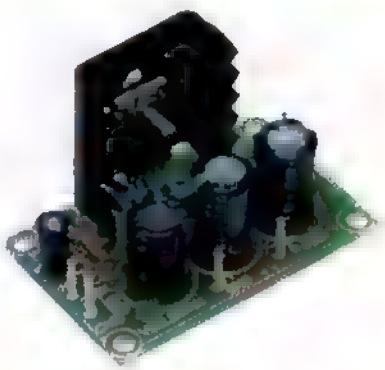
Możliwe jest równoległe zamontowanie kilku wyłączników. Ze względu na wysokie napięcia układ należy zamontować w obudowie plastykowej lub uziemionej metalowej. **Uwaga:** do lamp halogenowych ściemniacz należy stosować z transformatorem.

Parametry układu:
zasilanie siecią 110...125 V lub 220...240 V, 50 lub 60 Hz
maksymalne obciążenie 1,8 A (400 W przy 220 V lub 200 W przy 110 V)
wymiary płytki 70×95 mm
Cena 60,50 zł

K4001 Wzmacniacz 7 W

W tym małym wzmacniaczu wykorzystano układ scalony TDA2003, dostarczający mocy 4 Wsk do obciążenia 4 Ω. Układ jest w pełni zabezpieczony termicznie i przeciwzwarciowo. Może być zasilany ze zwyczajnego zasilacza prądu stałego.

Parametry układu:
muzyczna moc wyjściowa 7 W/4 Ω
skuteczna moc wyjściowa 3,5 W/4 Ω i 2 W/8 Ω



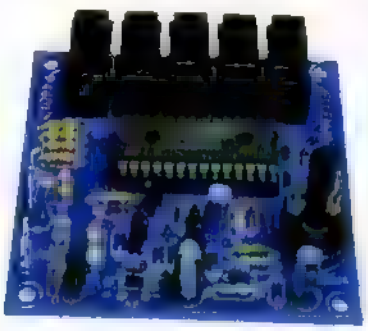
całkowita zawartość harmonicznych 0,05% (1 W/1 kHz)
zakres częstotliwości 20 Hz...20 kHz (-3 dB)
stosunek sygnału do szumu 98 dB (ważony A)
czułość wejściowa 40 mV/150 kΩ
zabezpieczenie przed przesterowaniem i zwarciem
zasilanie 15 V=/0,5 A
wymiary płytki 55×35 mm
Cena 28,00 zł

K4401 Generator dźwięków

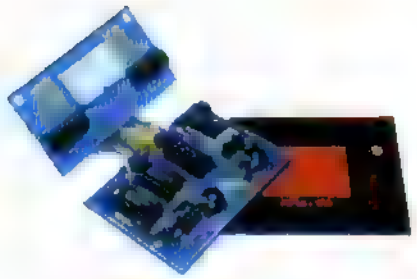
Urządzenie idealne dla disc-jockeyów, jako przerywnik dźwiękowy dla rozgłośni radiowych, albo po prostu do przyciągania uwagi.

Układ posiada jedno wyjście do bezpośredniego połączenia z głośnikiem, a drugie łączące z linią prowadzącą do miksera lub wzmacniacza. Przy naciśnięciu przycisku można wygenerować z zaprogramowanego mikroprocesora następujące dźwięki: karabin maszynowy, dwa rodzaje syreny, karabin laserowy, ryk silnika samochodu wyścigowego, pisk opon samochodu na zakręcie, eksplozja, wystrzał i wybuch z moździerza, muzyka poskramiaczy zwierząt i zaklinaczy węży. Możliwa jest regulacja szybkości każdego dźwięku. Urządzenie można łatwo umieścić w plastykowej obudowie.

Parametry układu:
zasilanie 8...10 V=/100 mA lub bateria 9 V
napięcie wyjściowe linii 1 Vsk
wyjście głośnikowe 1 W/8 Ω
zabezpieczenie przed zmianą biegunowości zasilania
wymiary płytki 75×75 mm
Cena 60,00 zł



K2625 Cyfrowy obrotomierz



Nadaje się do każdego samochodu lub motocykla z silnikiem benzynowym, tak dwu-, jak i czterosuwowym.

Zestaw składa się z dwóch części: płytki bazowej i płytki wyświetlacza. Posiada dwupozycyjny wyświetlacz cyfrowy, ułatwiający odczyt i zmniejszający wymiary przyrządu. Jasność wskazań można regulować, dostosowując ją do oświetlenia otoczenia wyświetlacza. Kalibracja przyrządu jest bardzo łatwa, wykonuje się ją za pomocą transformatora lub generatora małej częstotliwości. Urządzenie jest przeznaczone do połączenia z silnikiem pojazdu, ale może być też używane jako uniwersalny miernik obrotów lub wahań dowolnego układu mechanicznego. Do układu jest dołączona płyta czołowa z PCW. **Uwaga:** w niektórych samochodach z zapłonem elektronicznym układ wymaga montażu dodatkowego trymera.

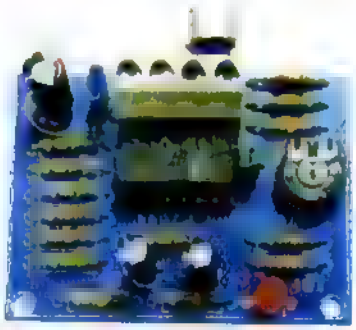
Parametry układu:
zakres 100...9900 obr/min
wyświetlacz dwucyfrowy
łatwa kalibracja
nastawialna jasność wyświetlacza
impedancja wejściowa 30 kΩ
czułość wejściowa 3...20 V
zasilanie nie stabilizowane 10...15 V=/ /200 mA
wymiary płyty czołowej 70×90 mm
Cena 99,00 zł

K2644 Wskaźnik oblodzenia

Dla świadomego kierowcy tego rodzaju wskaźnik jest koniecznością. Układ podwyższa bezpieczeństwo jazdy ostrzegając o zagrożeniu powierzchni jezdni.

Sygnał wskaźnika jest łatwo dostrzegalny. Migająca dioda, załączająca się przy temperaturze otoczenia poniżej +3°C, informuje o tym, że temperatura na powierzchni jezdni zbliża się do punktu zamarzania. Gdy temperatura obniża się jeszcze bardziej, dioda załącza się na dłużej, aż w końcu (poniżej -3°C) zaczyna świecić światłem ciągłym.

W skład zestawu wchodzi czujnik temperatury wraz z elementami montażowymi. Należy zamontować go w miejscu nie narażonym na ogrzewanie silnikiem, chłodnicą, promieniami słonecznymi itp. (np. pod zderzakiem od strony bagażnika). Wówczas mierzy on faktyczną temperaturę powietrza, minimalnie wyższą od temperatury przy gruncie - z tego względu wskaźnik działa także przy temperaturach dodatnich. Czujnik kalibruje się w temperaturze topnienia lodu ustawiając równomierne czasy świecenia i gaśnięcia diody LED. Zalecamy kalibrację przed każdym sezonem zimowym.



Parametry układu:
zasilanie 10...15 V=/25 mA max
wymiary płytki drukowanej 56×42 mm
Cena 35,00 zł

K3502 Radar do parkowania

Odległość od krawężnika bądź innej przeszkody można zmierzyć przy pomocy fal dźwiękowych, których częstotliwość wykracza poza zakres naszej słyszalności (ultradźwięków). Dzięki temu czujnik tego radaru, umieszczony w pozycji pionowej z tyłu samochodu (w miejscu nie osłoniętym, np. nad lub pod zderzakiem), może wskazać odległość pomiędzy Twoim samochodem a innym samochodem lub przeszkodą z tyłu - pod warunkiem, że rozpoznawany obiekt znajduje się na tej samej wysokości, co czujniki. Gdy nastawiona minimalna odległość zostanie przekroczona, rozlega się sygnał ostrzegawczy. Układ działa przy włączonym biegu wstecznym. Obudowa układu czujników powinna być uszczelniona przed zamoknięciem. Obudowę przy montażu należy w celu izolacji dwóch czujników wypełnić gumą piankową znajdującą się w zestawie.

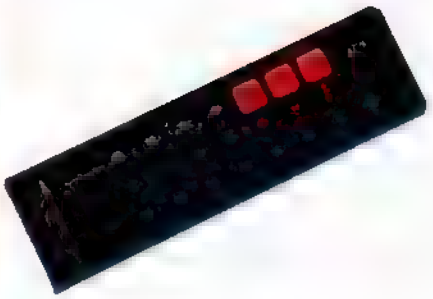
Parametry układu:
dwa czujniki ultradźwięków
zakres detekcji 5 cm...1,5 m (nastawialny)
kąt detekcji 5°
zasilanie 10...15 V=/16 mA

wymiary: płytka główna 49×125 mm, płytka czujników 28×95 mm
Cena 100,00 zł

K6710 15-kanałowy nadajnik sygnałów podczerwieni

Ten nadajnik podczerwieni może być używany zarówno wraz z uniwersalnym 15-kanałowym odbiornikiem K6711, jak i z jednokanałowymi odbiornikami K6712 i K6713. Można stosować go także do zdalnego sterowania przedwzmacniacza lub odbiornika radiowego, zgodnie z instrukcjami obsługi tych urządzeń. Jest wyposażony w uniwersalną klawiaturę, na której jeden z przycisków pozwala w przypadku jednokanałowego odbiornika skasować wszystkie wyjścia naraz. Inny przycisk służy do zabezpieczenia pamięci odbiorników (stacji radiowych) urządzenia. Nie tylko uniwersalność, ale także aluminiowa obudowa i specjalna klawiatura Vellemana zapewniają wyjątkowość tego pilota.

Parametry układu:
15 niezależnych kanałów
6 kodów identyfikacyjnych
zasięg nadajnika i 15-kanałowego odbiornika ok. 30 m
zasilanie: bateria 9 V
wymiary obudowy: 50×22×175 mm
Cena 167,00 zł



K6711 15-kanałowy odbiornik podczerwieni

Odbiornik współpracuje z nadajnikiem 15-kanałowym K6710. Posiada 15 niezależnych wyjść. Każde z wyjść może być sterowane niezależnie i każde z nich może działać jako przełączane lub impulsowe. W odbiorniku wykorzystano nowoczesny mikroprocesor, mogący przechowywać w pamięci stany dwóch wyjść, które można w każdej chwili przywołać.

Parametry układu:
15 wyjść z otwartym kolektorem 50 V/ /100 mA
stan każdego z wyjść sygnalizowany za pomocą LED
każde z wyjść może działać jako przełączane lub impulsowe
zasięg nadajnik-odbiornik: 30 m
zasilanie 8...14 V= lub 2×6 do 2×12 V~/ /150 mA
wymiary płytki 70×145 mm
Cena 110,00 zł

K3504 Autoalarm

Ten układ alarmowy jest przeznaczony do zamontowania w samochodzie. Do jego działania nie są potrzebne dodatkowe styki czy inne czujniki. Działanie polega na kontrolowaniu napięcia akumulatora, a dokładniej - napięcia na zaciskach układu. Alarm wykrywa nagłe obniżenie się napięcia, gdy zostanie włączone oświetlenie wnętrza lub bagażnika samochodu, a także w innym miejscu (np. pod pokrywą silnika...), w którym zamontujemy włączający się odbiornik prądu. W celu zapewnienia poprawnego działania układ jest wyposażony w następujące sygnalizatory:

- pulsująca dioda LED informuje o włączeniu alarmu po upływie ustalonego czasu, potrzebnego do opuszczenia samochodu;
- alarm wstępny (wbudowany brzęczyk piezoelektryczny) przypomina przy wsiadaniu, że alarm jest włączony i należy go wyłączyć.

Sygnał alarmowy po jednorazowym (przypadkowym) spadku napięcia trwa 60 sekund, po czym układ automatycznie ładuje się ponownie. Urządzenie posiada układy opóźniające, pozwalające na wsiadanie (2...30 sekund) i wysiadanie (2...180 s) bez uruchomienia alarmu. Alarm jest łatwy do automatycznego włączania i wyłączania albo stacyjką bądź ukrytym wyłącznikiem, albo pilotem zdalnego sterowania K6704/K6705 lub K6702/ /K6703. Możliwe jest dołączenie do niego dowolnych syren alarmowych lub innych urządzeń wykonawczych.

Parametry układu:
prąd wyjściowy przekaźnika 5 A
prąd spoczynkowy 25 mA
czas trwania alarmu 60 s
wymiary płytki 62×100 mm
Cena 59,00 zł

K2574 Uniwersalny 4-cyfrowy licznik w przód / wstecz z komparatorem

W porównaniu do konwencjonalnych liczników TTL ten w wersji CMOS charakteryzuje się licznymi zaletami i sporymi możliwościami. Układ ma czterocyfrowy wyświetlacz, dający mnóstwo możliwości przy niewielkim zużyciu prądu. Jest zaopatrzony w przycisk kasowania, służący do kasowania całego licznika do zera i generujący sygnał za każdym przejściem licznika przez zero. Licznik może dodawać lub odejmować wartości (zliczać w przód lub wstecz). Można ponadto za pomocą przełączników BCD ustawić w rejestrze komparatora ("REG") liczbę, która jest każdorazowo porównywana ze stanem licznika, a jej osiągnięcie podczas zliczania uruchamia wyświetlacz. Można też wyświetlić ustawiony początkowy stan licznika ("COUNT") oraz zatrzymać określoną wartość na wyświetlaczu podczas pracy licznika.

Parametry układu:
zasilanie stabilizowane 5 V=/150 mA
wyświetlacz 4-cyfrowy ze wspólną katodą
impedancja wejściowa 15 kΩ
wyjście przeniesienia, umożliwiające kaskadowe łączenie liczników
wskaźnik zera i wskaźnik porównywania
sygnał wyjściowy 5 V, max 50 mA
wybór kierunku zliczania w przód/wstecz
maksymalna częstotliwość zliczania 2 MHz
wymiary płytki 120×90 mm
Cena 201,00 zł

K7102 Wykrywacz metali

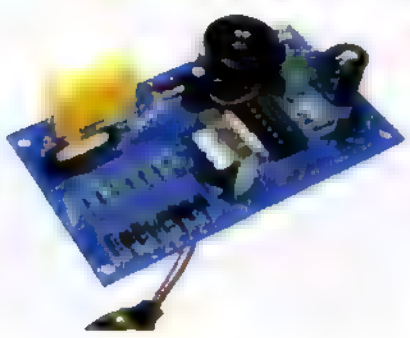
Bardzo nieprzyjemne skutki może pociągnąć za sobą dowiercenie się w domu do rury instalacji gazowej, ciepłowniczej lub wodociągowo-kanalizacyjnej. Ten przyrząd pozwala z łatwością znaleźć przedmioty metalowe ukryte w ścianie.

Układ reaguje nie tylko na metale magnetyczne, ale wykrywa też rury miedziane i mosiężne. Bliskość takich przedmiotów sygnalizuje dioda LED (uwaga: gaśnie natychmiast po oddaleniu detektora od wykrytego przedmiotu metalowego). Przewidziano także możliwość sygnalizacji dźwiękowej przy pomocy brzęczyka. Zasięg detekcji wynosi do 8 cm. Przyrząd ma możliwość regulacji czułości. Czułość układu zmienia się z temperaturą otoczenia i napięciem baterii zasilającej, dlatego przed każdorazowym użyciem konieczna jest regulacja przyrządu. W celu zmniejszenia ryzyka wyładowania baterii włączanie układu odbywa się za pomocą przycisku niestabilnego, który w czasie poszukiwań musi być stale naciśnięty. Do zastosowań praktycznych układ można umieścić w krajowej obudowie typu KM-33B **Uwaga:** przyrząd nie jest przewidziany do wykrywania przewodów sieci elektrycznej.

Zasilanie z baterii 9 V
Wymiary płytki 56×64 mm
Cena 31,00 zł

K2645 Licznik Geigera - Müllera

Mamy stały kontakt z promieniowaniem jonizującym - w pracy, w pożywieniu, u lekarza, a także w różnych przypadkowych sytuacjach. Ten zestaw sygnalizuje dźwiękiem natężenie niewyczuwalnego zmysłami ludzkimi promieniowania, nie pochodzącego ze źródeł naturalnych.



Licznik wykrywa promieniowanie gamma oraz wysokoenergetyczne promieniowanie beta. Szybkość odgłosów brzęczyka (trwających około 0,1 sekundy każdy) wzrasta z natężeniem promieniowania. Na podstawie szybkości zliczeń z załączonej charakterystyki czułości możemy więc odczytać zmierzone natężenie. W warunkach naturalnych jest to od 3 do 10 dźwięków na minutę. Dwukrotne przekroczenie tej ostatniej wartości oznacza takie natężenie promieniowania, którego stałe lub długotrwałe oddziaływanie jest już niezdrowe, a sześciokrotne - niedopuszczalne.

Zwarta konstrukcja umożliwia umieszczenie układu wraz z bateryjką w małym pudełku. Typowa bateria 9 V wystarcza na ciągłą pracę przez dwa miesiące w warunkach promieniowania na poziomie tła naturalnego.

Parametry układu:
Zasilanie z baterii 9 V
Niezwykle małe zużycie prądu: 0,2 mA w warunkach tła naturalnego
Wymiary: 99×54×25 mm
Masa 55 g (185 g z baterią i obudową)
Cena 330,00 zł

K6001 Czujnik temperatury

Zestaw ten został opracowany specjalnie do utworzenia systemu sterowania i stabilizacji temperatury z układami K6000 lub K6002. Układy K6001 i K6000 tworzą kompletny programowalny termostat.

Zaletą tego zespołu jest możliwość umieszczenia czujnika z dala od sterownika. Czujnik przetwarza temperaturę na sygnał z modulowaną szerokością impulsu, co zapobiega zakłóceniom zewnętrznym. Po zmontowaniu układu czujnik nie powinien dotykać (wchodzącej w skład kitu) nakładki na płytkę. Możliwe jest zamontowanie obudowy typu B090502. Kalibrację przyrządu należy wykonać co najmniej dwukrotnie w połączeniu z układami K6000 lub K6002.

Parametry układu:
zakres temperatur czujnika -40°C do +150°C
szerokość generowanych impulsów 2...40 ms (regulowana ±0,5...2,5 ms)
modulacja szerokości impulsów 0,2 ms/°C
liniowość charakterystyki:
od -10°C do +50°C lepsza od 0,5%, w pełnym zakresie lepsza od 2%
odległość czujnik-sterownik sprawdzona do 50 m
zasilanie nie stabilizowane 12±2 V=/ /20 mA max
wymiary płytki 45×47 mm
Cena 65,00 zł

K6002 Sterownik temperatury

Mimo że sterownik ten nadaje się raczej do celów profesjonalnych, może też pełnić funkcję zwykłego termostatu. W tym celu wbudowano w nim zegar, widoczny albo równocześnie, albo zamiennie ze wskazaniem temperatury.

Sterownik zbudowany jest z trzech modułów montowanych na płycie czołowej. W przeciwieństwie do zwykłych termostatów ten układ ma dwa wyjścia zamiast jednego:

- sygnał "WYSOKI" do włączenia klimatyzacji;
- sygnał "NISKI" do włączenia ogrzewania.

Oba progi alarmowe nastawia się niezależnie, każdy ze swoją histerezą. Ich przekroczenie sygnalizowane jest dodatkowo diodą LED. Do zestawu jest dołączony czujnik temperatury K6001. Układ można wykorzystać do współpracy z kilkoma takimi czujnikami, przełączanymi za pomocą przełącznika. Bez podłączenia czujników działanie układu jest niemożliwe. Kalibracja sterownika jest niezwykle łatwa i polega na ustawianiu parametrów wybieranych według wbudowanej kolejności.

Sterownik działa tylko przy zasilaniu prądem zmiennym. Źródła zasilania nie wolno łączyć z zasilaniem czujników. Krótkie, częste wyłączanie zasilania może powodować blokadę układu.

Parametry układu:
dwa wyjścia przekaźnikowe przełączane 220 V~/5 A
wyświetlanie od -40°C do +150°C
rozdzielczość ±0,1°C
zegar 24 h na częstotliwość sieci 50 Hz
alarm od -50°C do +154°C (nastawialny zakres i histereza)
osobne optoizolowane wejście z czujnika K6001
zasilanie 9 V~/300 mA
wymiary: płyta czołowa 60×70 mm, głębokość 80 mm
Cena 250,00 zł

AVT oficjalny dystrybutor kitów Vellemana w Polsce

UWAGA! Rubryka "Giełda" rozwija się fantastycznie, a mogłaby jeszcze bardziej się rozwinąć, gdybyśmy nie ograniczali grona jej klientów wyłącznie do osób prywatnych. Wychodząc naprzeciw tym potrzebom uworzyliśmy nową rubrykę "Rynek i Giełda", która zawiera łącznie darmowe ogłoszenia prywatne, czyli dotychczasową rubrykę "Giełda" oraz płatne - choć bardzo tanie - ogłoszenia firmowe.

WARUNKI ZAMIESZCZANIA OGŁOSZEŃ W RUBRYCE "RYNEK I GIEŁDA"

1. Bezpłatne ogłoszenia dla osób prywatnych przyjmowane są tylko na oryginalnych blankietach wyciętych z ostatniego numeru "Elektroniki dla Wszystkich". Treść ogłoszenia może dotyczyć sprzedaży, kupna, wymiany lub innych propozycji. Blankiet (wydrukowany na wkładce kartonowej) zawiera 150 kratek, które należy wypełniać dużymi literami z zachowaniem odstępów między wyrazami w postaci jednej pustej kratki. Wypełniony blankiet należy przesłać na adres: "Elektronika dla Wszystkich", 00-967 Warszawa 86, skr. poczt 134

2. Ogłoszenia i reklamy sklepów, hurtowni, importerów, producentów, dealerów itp. są płatne. Cena zależy od wysokości w szpalcie: 10 zł (plus 22% VAT) od każdego rozpoczętego centymetra. Ogłoszenie/reklama może być tylko na szerokość szpalty (56 mm). Reklamy o innych rozmiarach są umieszczane poza rubryką "Rynek i Giełda" i są płatne zgodnie z cennikiem reklam (wysyłanym na życzenie)

Reklamy do tej rubryki mogą być przygotowane przez Zamawiającego w postaci wydruku z drukarki laserowej lub pliku w formacie CorelDraw (tekst zmieniony na krzywe) z próbnym wydrukiem albo pliku w dowolnym edytorze tekstu (także z wydrukiem), jeśli krój czcionek nie jest rzeczą dużej wagi. Mogą być też przygotowane w redakcji (gratis) na podstawie odręcznego szkicu lub maszynopisu. Opracowania te nie będą jednak wówczas uzgadniane z Zamawiającym przed oddaniem do druku

Kutno ul. Kościuszki 8
tel/fax (024)54-78-80 (8-14)
Warszawa, ul. Wolumen
st. nr. 60 (sobota/niedziela)

♦ FARAD ♦

KONDENSATORY
KONDENSATORY
KONDENSATORY

HURT - DETAL - SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

KUPIĘ

Absolutnie kupię miernik poj. E-315A, woltomierz V524, V527, V529 częstościomierz PFL16A. Mogą być uszkodzone. Michał Kopaczewski, 02-695 Warszawa, ul. Orzycka 4 M106. Tel. 1022/43-82-31.

Alan 28 + 5 + 10 oraz skrót mocy płynny, mikrofon ze wzmocnieniem, cena 3mln. Radio posiada homologację. Kupię odbiornik nasłuchowy na pasmo lotnicze. Marcin Straszewski, 86-150 Kruszwica, ul. Niepodległości 19/6, tel. 515-576.

Atlas lamp elektronowych, część I i II lub całość, praca zbiorowa WKŁ 1962. Jerzy Mazurek, 30-683 Kraków, ul. Nowosądecka 23/62, tel. 25-50-38 (012).

Awaryjnie kupię TPE 1378A (enkoder PAL) lub zamiennik wraz z aplikacją. Marek Tekliński, 18-400 Łomża ul. Przykoszarowa 31-17, tel. 0-86 181-577

Dokumentację, schematy, literaturę dotyczącą budowy działania studyjnego oświetlenia błyskowego, nowej generacji, może być w j. niemieckim. Zenon Wiśniewski, 41-949 Piekary Śl., ul. M. C. Skłodowskiej 127/I/25.

Instrukcję do drukarki Seikosha SPI200VC i schemat Epson LX90 (może być ksero), tel. (034) 17-20-04.

Instrukcję obsługi drukarki Star NX-1000, może być Xero. Podlewski Stanisław, 10-811 Olsztyn, ul. Żniwna 32, tel. (089) 527-15-96.

Kupię bardzo pilnie MT nr 3, 6/84, 9/82, 10/80, oferty lub inne propozycje kierować pod adres: Władysław Sagan, 57-430 Jeżowe-Groble, Groble 38A

Kupię cartridge do C64 (x, black box), a także użytki, gry, opisy kitów (schemat, rysunek płytki, montaż) Marcin Wąsowski, 09-402 Płock, ul. Pszczela 3/123.

Kupię dokumentację drukarki MPS 803 (ksero), instrukcję obsługi Final III do C64, wymienię się dyskietkami do C64. Nawiążę kontakt korespondencyjny. Piotr Kowalczyk, 23-400 Biłgoraj, ul. Sienkiewicza 31/49, tel. 86-28-52.

Kupię gałki do potencjometrów. Najchętniej od producenta p. Lehmann, 84-200 Wejherowo, ul. Judyckiego 9/11, tel. (058) 72-67-06.

Kupię głośniki - 2 szt., niskotonowe, 2 szt. - szerokopasmowe, o mocy 100-120W i średnicy 25-30cm, tanio. Grzegorz Brodala, 27-500 Wólka Lipowa, Julianów 72.

Kupię kopię artykułów z EP (12/93) i (1/94), radiowy pilot zdalnego sterowania, odbiornik 430MHz, zdalne sterowanie rygla wraz ze schematami płytek. Radosław Rudzki, 99-423 Bielawy, ul. Garbarska 6, tel. 38-20-54

Kupię kostkę NE555 oraz magazyny EDW 1/96, 2/96, 3/96, 4/96, 5/96. Paweł Solecki, 75-407 Koszalin, ul. T. Kościuszki 12/1, tel. (094) 45-46-80.

Kupię książki z zakresu napraw sprzętu elektronicznego: komputery, odbiorniki radiowe i tel. kolorowe, wideo mechanizmy, kontakt listowny z ceną. Czyż Małgorzata, 42-320 Niegowa, Łutowiec 38

Kupię książkę: "Układy scalone CMOS" - Gajewski, Turczyński lub zamienię na trzy części podręcznika akademickiego "Układy elektroniczne" - współautor J. Baranowski. Marcin Kolanowski, 04-602 Warszawa, ul. Poprzeczna 18j m 7, tel. (022) 15-62-58.

Kupię książkę "Układy nadawcze, odbiorcze dla krótkofalowców" Chojnacki oraz inne książki o tematyce krótkofalarskiej, czasopisma. Jerzy Lubaszko 94-047 Łódź, ul. Wyszyńskiego 51 m 82

Kupię lub zamienię książkę "Poradnik radioamatora" I, II cz. 1958 r. na "Serwis elektroniki" 1996 oprawiony lub inne ciekawe książki z radiotechniki. Mieczysław Trzaskacz, 97-300 Piotrków Tryb., ul. Łódzka 39 m 33, tel. 475-365.

Kupię lub zamienię za drukarkę Amstrad DMP 3160 9 igieł oscyloskop 20MHz, może być z dopłatą oraz procesor Platt ST-V990 ADS/1375 do TV sat. Vector Józef Rozmus, 59-920 Bogatynia ul. II Armii Woj. Polskiego 26/5 tel. 075 773-14-69

Kupię mechanizm - autorewers radiomagnetofonu samochodowego Pioneer, może być uszkodzony lub dźwignię załadowania kasety ze sprężyną. Piotr Skiorz 43-220 Bojszowy, ul. Szeroka 18.

Kupię multimetr cyfrowy!!! Pomiar napięcia: napięcie, prąd, oporność, pojemność, częstotliwość, test diody, temp., ciągłość obwodu, funkcje: min., max, rel., CMP, skala dB. Bartosz Gabalewicz, 50-371 Wrocław, ul. Łukaszewicza 8 m 5, tel. (071) 21-49-67

Kupię niedrogi komputer (Commodore, Amiga, itp.) - sprawny oraz programy i literaturę niedrogo. Marek Przybysz, 90-420 Łódź, ul. Struga 5 m 6, tel. 32-15-77

GERARD Pawilon 102
systemy alarmowe

Systemy alarmowe renomowanych firm do mieszkań i samochodów w dowolnych konfiguracjach

Sklep - pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen
(róg Kasprowicza i Wolumen 53)

Czynny:
we wtorki i piątki w godz. 9⁰⁰-12⁰⁰
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej:
w soboty w godz. 13⁰⁰-18⁰⁰
w niedziele w godz. 6⁰⁰-13⁰⁰

Sprzedaż wysyłkowa

Zapytania o ofertę oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem:
Gerard Heering
03-254 Warszawa, ul. Turmoncka 15 m 145
tel/fax 674-11-44, tel. 0-602 251-160

CANEXIM INTERNATIONAL Sp. z o.o.

Części elektroniczne,
moduły i flopy do demontażu, taśmy, przewody, duży wybór kondensatorów

SKLEP BOMIS
czynny pon.-piąt. godz. 10-18, sob. godz. 9-17
ul. Pruszkowska 19/21 Warszawa, tel/fax 22-85-11

Kupię numer "Zrób sam", w którym opisany był przedwzmacniacz lub ksero tego artykułu, oferty kierować pod adres: Wojciech Staszołek, 34-500 Zakopane, Krzeptówki 6.

Kupię pipka dręczyciela i Radioelektronika z 1983 r. oraz wzmacniacz 2x200W, lampowy, zsynchronizowany z pipkiem dręczycielem. Dziękuję. Mieczysław Chruściicki, 03-402 Warszawa, ul. Targowa 84 m 12, tel. 614-89-96.

Kupię schemat aparatu telefonicznego Aster oraz jeden arkusz folii TES 200. Sprzedam uruchomiony kit AVT 135 cyfrowa skala częstotliwości. Wiesław Kusek, 39-300 Mielec ul. Kusocińskiego 3/6, tel. (0-196) 831-390

Kupię schemat elektryczny samochodu Trabant Polo 1.1 z silnikiem volkswagena oraz samochodu Fiat uno 1.0 com oraz schemat prostego zegara samochod. Karol Dziki, 38-250 Biecz, Strzeszyn 2, woj. Krosno.

Kupię schemat CB Radia President Harry. Może być ksero, w zamian mogę też zaoferować inne schematy lub podzespoły (np. układy scalone). Arkadiusz Bański, 97-300 Piotrków Tryb., ul. St. Batorego 11 bl. 3 m 39

Kupię schemat ideowy stereofonicznego radioodbiornika słuchawkowego produkcji Unitry-RS101. Piotr Wójtowicz, 27-400 Bodzechów, Wólka Bodzechowska 42a.

Kupię schemat ideowy do C64. Jurek Szymczuk, 17-115 Hołonki, Siełc 31.

Kupię schemat lub serwis. TV Philips 26CE2281/10S lub podobnego z tym samym chassis (może być ksero), kupię nowy wyświetlacz alfanumeryczny 2x24 znaki LCD. Grzegorz Kasprowicz, 21-003 Ciecierzyn, Elizówka 17a, tel. 75-61-293.

Kupię schemat modemu paket radio z rys. płytki i schematem montażowym do C-64 + dyskietka z programem. Oferty z ceną kierować pod adres Michał Tomaka, 42-200 Częstochowa, Al. Niepodległości 25 m 33.

Kupię schematy + rys. ścieżek nadajnika UKF 66-75 lub 88-108MHz, ewent. gotowe urządzenia. Sprzedam arch. numery "Małego Modelarza". Info. kop. + zn. Marcin Jędras, 59-300 Lubin, ul. Jaśminowa 17/12, tel. 42 73-38.

Kupię stację dysków oraz drukarkę do Atari XE/XL. Oferty wraz z ceną kierować: Artur Szuliński, 09-100 Płońsk, ul. Św. M. Kolbe 13 m 28.

Kupię schemat zegara na polskich układach scalonych oraz serwisówkę radia samochodowego model SM-109 2DLW oraz potencjometr do w/w radia 2x100k 2 sztuki. Karol Dziki, 38-250 Biecz, Strzeszyn 2.

Kupię układ scalony z organów Casio SA-20, M6387-01 OKI lub całą płytkę, 2 układy scalone TDA7294V. Grzegorz Pieróg, 44-207 Rybnik, ul. Św. Maksymiliana 12F/47.

Kupię układ SSI263 i SG-01 firmy Votrax Video Inter frace do Atari XL/XE firmy Mirage, procesory 65SC02 i 65SC816 firmy GTE Microcircuits oraz JSKA 2/94 Krzysztof Dudek, 34-700 Rabka, ul. Tetmajera 12a, tel. 79-157 Kupię układy scalone JL8611DC, podać cenę i ilość Tel. do 24 Wiesław Staszak, 33-300 Nowy Sącz, ul Broniewskiego 18F/10, tel. 0-18-415-098

Kupię używany konwerter TV SAT Adrian Szłosarek, 44-105 Gliwice, ul Wielkopolska 11, tel. 0-32 170-06-56.

Magnetofon M9201A, deck uszkodzony do 50 zł Unitry, amplituner Tosca 303 Diory, uszkodzony do 50 zł z okolic Rzeszowa i Łańcuta. Norbert Krzywonos, 36-017 Błędowa Tyczyńska 67, tel (017) 296-825

Na C-64 gry i programy edukacyjne, książki C64, "Podręcznik użytkowania Comodore Basik dla dzieci" i jego odmiany wydawnictwa M&M Stefan Stępniewski, 95-100 Zgierz, ul Wycieczkowa 3

Nawiążę kontakt w celu kupna i wymiany doświadczeń na CA-80 Poszukuję schematów komputerów VC-20, CA4, gier telewizyjnych Pegazus i Terminator Piotr Deron, 86-022 Karolewo, gm. Dobracz tel. (052) 81-97-12

Pilnie poszukuję układu M51513L. Ratujcie! Oferty wraz z ceną proszę przesłać pod adres: Janusz Przewłocki 58-350 Mieroszów, Łąkowo 6

Poszukuję producenta rdzeni lub dostawcy miękkich materiałów magnetycznych. Zbigniew Wróblewski 10-436 Olsztyn, ul Dworcowa 16/66, tel. (089) 533-76-40 po 18.

Poszukuję schematu do wieży "Uniwersum" może być ksero oraz pilota, może być uszkodzony. Marcin Krotliński, 41 200 Sosnowiec, ul. Małachowskiego 48/1

Poszukuję serwisówek lub schematów automatycznego multimetru AMS-T prod. Unitra oraz kompensatora napięcia stałego 0-110V TZS-1 prod. Unitra Cemi. Dariusz Trzciński 12-100 Szczytno, ul. Kolejowa 4/3, tel 624-53-66.

Schemat RTLF Bosch, typ KF160MT20. Schem, generator-wobulator, typ X937 z wew gen. E455 i wobu. E446. Jan Mazurek, 78-100 Kołobrzeg, ul. Giełdowa 11/30, tel 094-352/063.

2 x radiotelefon na 3km, jak najtaniej. Internet: Rainbow Free Polbox.PL, lub Paweł Adamczewski, 91-851 Łódź, ul. Marysińska 104b m 27, tel. (042) 568-167

Schemat oscylografu K.932 prod. "Elpo", lampowy radiotelefon "Radmor" 3043/6 lub radiotel. zamienię na radio CB Super - Star 2800 lub Alan 87. Pilne. Józef Lisicki, 84-300 Lębork, ul. I Armii W Polskiego 38/2.

Us. TA7657/Toshiba dowolne schematy urządzeń zdalnego sterowania radiem, sprzedam miernik częstotliwości 100MHz (OPC za preskaler 1GHz - stan idealny). Robert Szarek, 38-400 Krosno, Magurów 5/16 tel. (013) 43-644-46

Pilnie poszukuję za niewielką opłatą schematu Radmora, amplitunera 5412 stereo. Marcin Prokop, 42-400 Zawiercie, ul Ogrodowa 31.

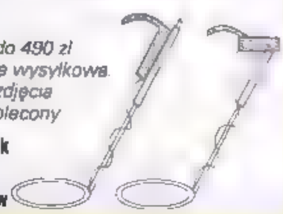
Poszukuję książek na temat "Budowy i zasady działania odtwarzaczy płyt kompaktowych". Sławomir Brzęk 32-020 Wieliczka, ul W. Pola 18/41.

Poszukuję skambiera nad odb na KF UKF o mocy od 5 do 15W, anteny, zasilacz, uprzejmie proszę o kontakt listowny podając parametry i cenę dziękuję. Andrzej Cholewicki, 22-523 Horodło, Kopyłów 128

WYKRYWACZE METALI

Typ Pulse Induction

Zasięg w gruncie do 2,5m.
Wykrywają wszystkie metale:
Au, Ag, Cu, Fe itp.
bez ich rozróżniania.



5 wersji
Ceny od 310 do 490 zł
Sprzedaż także wysyłkowa.
Informacje + zdjęcia
znaczki na polecony

Zbigniew Nowak
ul. Leśna 7e/3
42-300 Myszków

MEGA-ART CENTRUM SPRZEDAŻY WYSYŁKOWEJ ELEKTRONIKI *zaprasza*

W ofercie:
- transformatory sieciowe
- obudowy do urządzeń
- płytki drukowane
- chemia dla elektroniki
- narzędzia przyrządy
- zestawy miniwiertarek z osprzętem
- katalog półprzewodników
- mierniki uniwersalne
- podzespoły elektroniczne
- zestawy do samodzielnego montażu
- wtyki i gniazda

zainteresowanym klientom wysyłamy 40 stronicowe katalogi (cena 4,60 zł pobranie pocztowe bądź wpłata przekazem)

MEGA-ART, 67-100 Nowa Sól
ul. Wojska Polskiego 10/4 tel. (0-68) 87 38 11

Schemat i opis przystawki zamieniającej TV w oscyloskop oraz schematy aparatur do zdalnego sterowania, może być ksero. Fotodiody BPW 34, przerocz. obudów, Tomasz Żukowski, 87-330 Jabłonowo Pom., Wigury 2A.

Schematy, instukcje do Unitra Diora Kleopatra Hi-Fi: tuner TST-102 621-02, wzmacniacz WST 102 620-02, może być ksero lub zamienię za C&A 2/93-1/94. Łukasz Feliks, 32-580 Chełmek-Gorzów, Krzywa 11, tel (033) 46-35-89

Uszkodzony Commodore 64 do A5 zł, pamięć RAM Memopak 32 lub 64kB do Sinclair ZX81 oraz inne rozszerzenia: HRG, Assembler ZXTEXT - ewen. info. - załączyć znaczek + kop Janusz Wałaszek, 33-100 Tarnów, os. Legionów Henryka Dąbrowskiego 12/1, tel. (0-14) 26-40-85

Wykrywacz metali z rozróżnianiem lub bez o zasięgu w ziemi ok. 2,5m w cenie do 200 zł. Kupię EP nr 2/93, 6/93, 7/94, 2/95 częstościomierz fabryczny. Jerzy Handzel 39-220 Pilzno, Lipiny 168.

Za symboliczną cenę - (10 zł) transformator "Unitra Zatra TS 50/9/676". Dariusz Nurzyński 05-170 Zakroczym ul. Płońska 16b

Za symboliczną opłatę kupię xero wzmacniacza nr 195, EP 12/94 lub innego min. 60W, najlepiej dobrej jakości. Józej Muza, 81-077 Gdynia, ul. Jastrzębia 11/27, tel. 23-87-20.

Zdecydowanie kupię archiwalne numery PE: 1/92/2/92, 4/92, 11/93, 2/94, 3/94, 4/94 5/94, 6/94, 7/94 (Praktyczny Elektronik). Krzysztof Mościcki, 04-424 Warszawa, ul. Licealna 10 m 1, tel. (022) 611-82-85

Zdecydowanie kupię schemat, serwisówkę, instrukcję obsługi magnetowidu V2200 RC stereo firmy Grundig, może być ksero. Piotr Mirgos, 96-106 Skierniewice ul. Powstańców Warszawy 29

Zdecydowanie kupię schemat wzmacniacza WM100, może być ksero Oferty z ceną kierować pod adres. Zbigniew Piwowarski, 43-122 Wieprz, Gierałtowice 129

Zlecę wykonanie magnetofoniku cyfrowego o czasie zapisu minimum 10 sek. lub kupię schemat takiego urządzenia. Oferty z ceną kierować pod adres. Michał Gorol, 42-283 Boronów, ul. Szkolna 8

SPRZEDAM

Alan 87 10W-AM, FM 25W-SSB, 272 kanały, SWR meter, Roger Beep, stan dobry, cena 600 zł. Paweł Ruchaj, 54-614 Wrocław, ul. Żagony 45.

Amiga 500-1MB RAM, mysz, joystick, 80 dyskietek, VBS, 2 kasety, pudełko, pokrywa, cena 480 zł oraz drukarka Star LX 100 color, cena 450 zł. Rafał Czerwonka, 13-100 Nidzica, ul. Warszawska 27/4, tel. (089) 625-46-86.

Amiga 1200, pokrywa na klawiaturę, 80 dyskietek, joy, cena 720 zł. Jan Konieczny, 31-859 Kraków, os. Kościuszkowskie 11/85 tel. 47-78-88.

Amiga 1200, pokrywa na klawiaturę, 80 dyskietek, joy., cena 720 zł. Jan Konieczny, 31-859 Kraków, os. Kościuszkowskie 11/85 tel. 47 78-88.

Analizator widm w.cz. ekran 10x14 LED, matryca 1NSide 2 przetworniki C/A, zakres UKF radiowy oraz rewelacyjny nadajnik UKF FM 26W, obudowa KM-35, tanio. Wiktoria Łańczewska, 06-500 Mława, ul. Sienkiewicza 1/13/55.

Ant węglową 148 174MHz, przenośną 20 zł Casio SF 900 64kB 250zł. Alan 95 + Maycom ALH27, sprzedam nowe lub zamienię na Alan 152 lub 180 ewen. podobne. Marek Tokarski, 11-500 Giżycko, ul. Kr. Jadwigi 9/12, tel 0878 28-70-68.

A500 1MB mysz, joy, 40 dysków, użytki gry, (500 zł), C64, joy, 3 cartridge, 30 kaset, magnet., cena 200 zł lub zamiana na Amigę 1200 w podstawowej konfiguracji! Robert Plaga, 57-340 Duszniki Zdrój, ul. Podgórska 3a

A600 + monitor C1084 + stacja, mysz, joy, 100 dyskietek, sampler VBS (z kasety) i literatura, możliwość spłaty w ratach, cena 1000 zł (do uzgodnienia) Grzegorz Mroczkowski, 97-300 Piotrków Trybunalski, ul Krakowskie Przedmieście 52a.

Analizator widma 8x10 LED z zasilaczem - 90 zł Książkę "Konstrukcje krótkofalarskie dla początkujących" 8 zł Numery EdW z 96 r. - 2,50 za sztukę. Marcin Jurzak, 32-650 Kęty, Os. Bat Chłopskich 1/54, tel. (033) 45-10-14.

Atari 800 XL, zasilacz, magnetofon (turbo 2000) kasety, cena do uzgodnienia (80 zł). Krzysztof Kulczewski, 58-535 Miłków, ul. Wiejska 34.

Commodore 64 + zasilacz 130 zł, stacja dysków 9900 150 zł, drukarka MPS801 + papier 110 zł, magnetofon, moduły bis Final 2, Final 3 Simons, literatura, kasety Geos 1.3. Stanisław Pukarowski, 43-382 Bielsko-Biała, ul. Antyczna 26a, tel. 184-302

Cyfrowy miernik RLC MIC-4070D (1996 r) gwar do 15.10.97 r. 1m - 20M , 0,1μH - 200H 0,1pF - 20mF, współczynnik stratności, cena 320 zł (nowy 370). Marek Michalski, 62-510 Konin, ul. Willowa 11, tel. 063454506

C64 col. 2xjoy., magnet., kasety 4 cartridge literatura, cena 130 zł (do uzgodnienia), stan b. dobry. Karol Zalewski, 07-412 Ostrołęka, ul. Hallera 7b m 38, tel. 608-670.

Dyktafon Aiwa TP560 na kasety normalne, licznik funkcje SLSS i VZRS, wejście na słuchawki i mikrofon zewn., gwarancja, cena 190 zł. Seweryn Jeleniewicz, 44-194 Knurów, ul. Jedności Narodowej 2e/10, tel 135-21-27 po 20

Dyskmen Filips uszkodz. 70 zł, walkman Panasonik RQ-P44 6MCV 100 zł, tuner sat. unifer 200 zł, obudowa wzmacniacza Eltron 100 wraz z transformatorem 40 zł, komplet. Marcin Guz, 72-517 Wapnica, Lubin ul Główna 16G/1

C64C + monitor + X + 2 joyst + magn. + gry - 200 zł, PC-XT 640kB - RAM FDD - 360kB - 5,25 5/7MHz, monitor mono-Hyunday Hercules - 150 zł Mariusz Ćwiek, 05-870 Błonie, tel (022) 725-61-46

Casio SF8350R-64kB oraz Casio SF9350-64kB, sprzedam lub zamienię na karty pamięci do Atari Portofolio od 256kB wzwyż. Dariusz Janecki, 64-920 Piła, ul. W Witosa 9/2, tel (067) 135-697

CB radio ONWA z płynną regulacją mocy i z zasilaczem 5A - 110 zł Kolorofon z trzema żarówkami o mocy do 1000W 80 zł Analizator widma 8x10LED z zasil.,- 80 zł. Jacek Bribram, 32-651 Nowa Wieś 295.

CB Midland 77-104 mało używane - 80 zł, Atari 800XE nowe! - 100 zł, częstościomierz Labolat. Zopan PFL - 20 - 3000 zł, różne części do PC. Bartosz Popowicz, 59-220 Legnica, ul. Witkiewicza 161/8, tel. (076) 56-12-66

CB Radio Przenośka Yosan JC-1103N z bokami + ładowarka + akumulatorki + antena teleskopowa w dobrym stanie, cena 320 zł. Mirosław Wierogórski, 08-140 Mordy, ul. Kościuszki 2/13, tel. 025-415-498.

Commodore 64 + zasilacz, magnet, black box V3, 2x joy, literatura, rok prod. 1991, cena 200 zł, stan b. dobry, sześć kaset, pokrywa. Łukasz Rostalski, 55-230 Jelcz-Laskowice, ul. Hirszfelda 85/8, tel. (071) 318-24-29.

Multimetr (7107) z generatorem (CMOS)
U -/~0 750V, I -/~0, 2A, R 0 20MΩ, C 2pF 2μF, f 50Hz...10MHz; G 3Hz...500kHz 3,5V
diod i β tranzystorów.
Uzas 6, 8V, Izas 0,1A, możliwe R6 akumulator.
Wy wielkość 3,5 cyfry LED
39 7zł płytka+części: 9,9zł obudowa+izostaty; zmont. 86 9zł

Automat akwariowy
- automatyczny włącznik oświetlenia oraz filtra,
dwa niezależne termostaty możliwe ręczne sterowanie
29 9płytka części obudowa izostaty
16 9zł prosty podajnik pokarmu 5/9dni części, 5 przekaźników

Multimetr samochodowy 07
Pomiar temp silnika: Pomiar temp zewnętrznej;
Obrotomierz cyfrowy, Wskaźnik cyfrowy napięcia akumulatora;
31 9 zł płytka + części + obudowa zmont 49 8zł

Samochodowy wskaźnik z zegarkiem
obrotomierz/termometr (t silnika) wychyłowy 16 diod LED
diodowy sygnalizator 0°C oraz 94-98°C (lub innych temp.)
- wskaźnik napięcia 4 LED, zegarek LCD, wys cyfry 6mm
29 9 zł płytka, części obudowa
6,9 zł blokada zapłonu do obu typów urządzeń

Licznik impulsów (bez opłat w telek.)
zliczanie sumy impulsów oraz pojedynczej rozmowy
odporny na wyłączenie zasilania
31 9 zł płytka, częś ci obudowa

D. F. ELEKTRONIK
ul. Duża Góra 37/53, 30-857 Kraków,
tel. 58-90-24, 55-13-35

MERASERW-11
P.H.U. "Meraserw 11" S.C.
45-037 Opole
ul. Sienkiewicza 23
tel. 536752
tel/fax 545081

- analizatory gazu
- aparatura pomiarowo-kontrolna, elektryczna i elektroniczna

Commodore Plus 4, stacja dysków 1541II, magnetofon, dyski, kasety, joy, literatura. Wszystko w idealnym stanie. Cena 90 zł. Jerzy Sęk, 71-502 Szczecin, ul. Oazieżowa 13/43.

Detektory gazu, części elektroniczne sprzedaż wysyłkowa. Atrakcyjna oferta cenowa. Kupię drukarkę do Amigi. Dariusz Wróbiewski, 13-306 Krzętnik, ul. Grunwaldzka 33.

Dyskmen Filips uszk. 70 zł, walkman Panasonik RQ-P44 6MCV 100 zł, tuner sat. Uniter 200 zł, obudowa wzmacniacza Elfron 100 wraz z transformatorem 40 zł komplet. Marcin Guz, 72-517 Wapnica, Libin Główna 16G/1

Echo do CB-radio PE 126 na MN 3207 - zmontowana płytka - 38 zł, bez MN 3207 - 27 zł + k.w. Info. k + z lub telefonicznie. Płnie. Jacek Abramek, 23-400 Biłgoraj, ul. Bolesława Prusa 23, tel. (0-84) 86-05-26.

EdW 2-12/96 - 3 zł/szt. + wysyłka. Artur Krawczyk, 97-200 Tomaszów Mazow., ul. Dzieci Polskich 25a m 25.

EdW, PC Kurier - roczniki odp. 96 i 95/96 w cenie po odp. 32 zł i 1,50 zł. Tomasz Bogacki, 26-420 Nowe Miasto, ul. Tomaszowska 23/5.

EP 1, 4, 6, 7, 8, 10, 11/95, 1-5, 9, 11/96 - 3 zł. PE 2, 3, 9, 10 - 12/95, 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9/96 - 2 zł. RE 6/89, 4/91, 9/93, 4/94, 5, 9, 10/95, 2/96 - 1 zł. EH 3, 6, 92, 6, 10/93 - 1 zł. Transformatory do 15A 66V, sym. lub z odczepami. Piotr Stanikowski, 58-303 Wałbrzych, ul. Handlowa 3/4.

Elektroniczne urządzenie do połowu ryb, inf. kop. + znaczek. Edmund Kundzicz, 16-100 Sokółka, ul. 11-go Listopada 25, tel. (011) 43-41

Fabryczny wzmacniacz KF na 2xBLx14 150 zł, fabr. wzm. UKF 2m na 2xKT922, wzm. UKF 2m na 2xKT922 - 150 zł, filtr PP9A - 100 zł + 2 pll. 2m synteza, 10 kan. - 100 zł. FM3001 2 synt. 100 kan. + zasil. - 300 zł. Jan Mazurek, 78-100 Kołobrzeg, ul. Giełdowa 11 m 30, tel. 094-35-27-063

Fonica - 1100 - 100 zł, RM C35 Sanyo - 100 zł, 43 płyty, LP-50 zł, kolumny Tonsil, 20W, 8 - 50 zł, Amstrad CPC464 - 50 zł. Taśmy szpulowe - 50 zł (kpl. 50 szt.) Walkman Sanyo - 50 zł. Janusz Sałaga 44-280 Rydułtowy, oś. Orłowiec 52/15.

Generator KZ 1405 zakr. 0,01Hz-10MHz, prod. 1988 r. c. 300 zł + k. przesyłki. mikrofony MDO IX + 13 oraz lampy TV kraj. i ros. przekaźniki, różne 12, 24, 48V pr. st., głowice progr. i program. TV-b.cz., ceny do uzgodnienia - wykaz na życzenie. Bogdan Kuliński, 03-978 Warszawa, ul. Ateńska 8 m 26.

Grę Pegasus, 400 gier i dodatkowa 1 cartridge na wyposażeniu zasilacz 9V, przewód Euro-TV 2xjoy, cena 60zł. Paweł Komuda, 37-450 Stalowa Wola, ul. Poniatowskiego 80/9

Grę Pegasus 3-letnia + 2 x cartridge (contra 168 IN1 i drugi 66 IN1) + zasilacz 9V + 2 joypad (1 całkiem nowy), cena ok. 130 zł. Artur Ostrowski, 47-330 Zdzieszowice, Piastów 22/D9

Gry i programy na C-64. Katalog - koperta + znaczek na list. Tomasz Drożdż, 63-644 Świba, Donaborów 37

Instrukcje oryg. + schematy przyrz. pomiar., WNP jak W3-48, W7-34,34A,41, S1-55, 64, 65, 67, 68, 73, 75, 77, 78, 83, 92, 99, 104, 107, G3-107, 142, G4-142, 161, CZ3-54, 57 itd. Info. kop. + zn. Emil Boroń, 599-220 Legnica, ul. Senatorska 10/8.

Joystick Starfighter 1 do Atari, Commodore 64, Amiga i inne komputery. Nowy, nie używany, cena 22 zł, produkcja 1996, cena + koszty wysyłki. Piotr Rurański, 42-700 Lubliniec, Stawowa 22.

Kamerę Sony model CCDF340-E z torbą, akumulatorem, 3 kasetami, halogenem, zasilaczem, stan dobry, cena 235.00 zł. Dariusz Goliszek, 24-320 Poniatowa, ul. Henin 18

Kartę graficzną OAK-VGA 256kB z możliwością rozszerzenia do 512 dysk twardy 43MB z DOS-em 6.22 cena ok. 100 zł lub zamienię na pamięć Simm 4MB. Krzysztof Pawełczyk, 14-100 Ostróda, ul. Sienkiewicza 24/7, tel. (088) 46-31-08.

Komputer Amiga 600 wraz z osprzętem i oprogramowaniem. Stan b. dobry. Rok prod. 1993. Cena do uzgodn. Michał Tworzydło, 32-500 Chrzanów, ul. Jordana 4/44, tel. (035) 337-07

Komputer Commodore 64, 7 kaset, magnetofon 1530 czn. joy, instrukcję obsługi w języku polskim, cartridge turbo ROM, cena ok. 220 pln. Książkę nową AmiPro 3-20. Darosław Dziura, Katowice, tel. 104-21-39

Kond. elektr. 1µ 10000µF, skamblery, fabryczny odbiornik nad DTMF, an. węgl. 146, 174MHz. Rotor do Yagi bez pozycjonera. CB ONWA zas. 5A 13,8V, książk. do Technik. Marek Tokarski, 11-500 Giżycko, Kr. Jadwigi 9/12, tel. 0878-28-70-68.

Kolumny 15W, rok prod. 1990, cena 70, numery "Bajtka" 1-4/90, 8-10/91, 1, 2, 7, 9, 10, 11, 12/86, 1, 4, 6, 7, 8/87, 10/89, 1, 9/91. Ponadto "Moje Atari" 7/91, cena 50 gr sztuka. Michał Angielski, 25-635 Kielce, ul. J. B. Puscha 17/18, tel. 368-98-81

Komputer Schneider CPC464 + monitor kolor. + kasety oraz kupię gry i programy na kasetach. Cena komputera z monitorem 300 zł. Andrzej Opacki, 59-220 Legnica, ul. Karkonoska 1 m 9, tel. (076) 56-22-59

Konstruktorzy! Sprzedam w postaci schematu układ wpisu do liczników 74192 93 90 impulsów w górę, w dół bez zakłóceń szpilkowych. Nie męcz głowy, cena tylko 18 zł wysyłkowo. Zygmunt Jakubiak, 19-506 Pogorzel, zam. Dorsze 10

Kupię zniszczone lub zużyte płyty CD CDROM. Sprzedam zegary z tarczą CD, cena 15 zł. Waldemar Piotrowicz, 32-700 Bochnia, Łapczyca 294, 0192-63433, pn-pt 9-16.

Lampy: 6F12P - 3 szt., 6Z52P, 6F1P, 6P45S - 50 zł. walkmany Philips i Inter do złożenia - 40 zł, krótkofalówki 2 szt. - 20 zł, komputer C64 + magnetofon - brak zasilacza - 40 zł. Rafał Wrzaskała, 63-803 Bodzewo, Strzelce Małe 17, tel. (065) 719-938.

Luźne nr EP 3-5-11 94 r. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12/95 r. 1, 2, 3, 4, 5/96 r. Cena 1,5 za szt + koszt wysyłki. Józef Drozdowicz, 16-061 Juchnowiec, Juchnowiec Górny, ul. Szkolna 20/3.

Likwiduję zbiór kaset magnetofonowych - okazyjna cena 2,50zł/szt. (min. 20 szt.) całość ok. 500 szt. (Basf, Sony, TDK oryginalne). Podaj ilość i rodzaj muzyki. Sławomir Kuś, 34-120 Andrychów, Zagórnik, ul. Skornicka 3.

Literatura elektronika i informatyka, używane podręczniki. Inf. kop. + zn. zwrotny. Rafał Małek, 89-632 Brusy, ul. Ogrodowa 22/1

Mini wieże - digital - Sonic-CD, radio cyfrowe, 2xdeck z autorewersem, sterowana pilotem, stan idealny, rok produkcji 1996, cena 600 zł. Michał Angielski, 25-635 Kielce, ul. J. B. Puscha 17/18, tel. 368-98-81

Miernik cęgowy 145 zł, Meter Clamp 640AB, pomiar cęgów - 20, 200, 600A, pomiar miernika AC, DC, , test diod, wyświetlacz cyfrowy, wykaz analogowy + pamięć pomiaru. Jacek Mańczak, 59-300 Lubin, ul. Mickiewicza 72/51, tel. 076-47-2224 po 20.

Monitor SVGA Color 14", cena 509 zł. Radosław Rongers, 04-113 Warszawa, ul. Łukowska 4 m 128, tel. 13-98-17

Monitor (kolor do Amigi, stereo, filtr) - Commodore 1084S - 350 zł. Sławomir Kościółek, 34-400 Nowy Targ, ul. Gorczańska 57

Notes Casio SF8350R - 270 zł lub zamienię na karty pamięci do Atari Portfolio. Notes Casio SFF9350 64kB - 330 zł. Kupię H95LX tanio! Dariusz Janecki, 64-920 Piła, ul. W. Witosa 9/2, tel. (067) 13-56-97.

Odstąpię lub podaruję dużą ilość radioodbiorników i TV oraz części. Warunek: zabranie od razu wszystkiego, konieczny Żuk lub Tarpan. OR i TV są z lat 50-60. Leszek Rutczyński, 36-106 Trzęsówka, Ostrowy Tuszowskie 1A

Opisy gier 1, 2, 3. How to program Your C-64, great book of games, poznaj swój komputer, pierwsze kroki w logo, stre numery Bajtka, RAM cart 128kB - wszystko C64. Mariusz Rytwiński, 68-300 Lubsk, ul. Przemysłowa 31a/5.

Oscyloskop OM: 3" nowy, analizator koloru - nowy sprzedam lub zamienię na aparatury RC lub inny sprzęt modelarski, ceny odpowiednio 150-400 zł. Zygmunt Pietrynak, 90-701 Łódź, ul. Legionów 20, tel. (042) 33-02-18.

Oscyloskop elektroniczny dwukanałowy typ DT6620, prod. Radiotechnika Wrocław wraz z okablowaniem i dokumentacją, cena 550 zł. Marek Dziubyna, 56-100 Wołów, ul. Komuny Parys., tel. (071) 389-51-53 po 19.

Płyta 386X16MHz + kontroler FDD/HDD-30 zł, płyta 286/1MB RAM - 35 zł, dysk 21MB - 55 zł, Time x 2048 - 85 zł, napęd 360kB - 25 zł, płytka CDPD1-Amiga (Shareware-Fish) - 50 zł. Janusz Wałaszek, 33-100 Tarnów, os. Legionów H. Dąbrowskiego 12/1, tel. (014) 26-40-85

"Przewodnik radioamatora" Z. Faust 3,50 zł, "Amatorskie urządzenia krótkofalowe" R. Gieruński 6 zł + wysyłka, stan dobry. Marek Kierznikiewicz, 84-241 Gościcino, ul. Olchowa 16.

Radio stereo Zodiak, 2x15W, komputer Amiga 500 stacja do niej, magnet. Maja 2 i MK232, 80/450/150/ 2x15 zł lub wymiana na oscyloskop, części do PC, wzm. SU-VX620. Waldemar Rogowski, 98-200 Sieradz, ul. Bohaterów Września 71/1, tel. 043-276-777 po 20 tej.

Scalaki po 0,50 zł: 7493 - 17szt. + 6474 - 10 szt., CM8164 - 7szt, kR165(R2 - 6 szt., k161kH1A - 2szt. Rezystory: 100k, 68k, 20k, 300k po 0,03 zł od/szt. Komp. 12 - po 20 gr od szt. Witold Warda, 93-286 Łódź, ul. Przędzalniane 135/139 m 62, tel. (042) 81-23-30.

Profesjonalny syntezator Casio CTK-650 + stojak i pedał czterofunkcyjny, stan b. dobry, cena 1200 zł, można negocjować. Robert Knyszewski, 96-500 Sochaczew, ul. Zawadzkiego 3 m 24, tel. 250-87 (0-494)

SP5WW wersja - 250 zł TRX 2m FM CW SSB 10W 1280 zł FM3001 kanał 200 500 przemiennik R7 - 180 zł. Digital 931 - 900 zł, V640 Sanda w.cz. HM 120 zł. Piotr Zdancewicz, 16-400 Suwałki, ul. Łódzka 11

Radiotelefony "Tukan 1" + ładowarka + zapasowe akumulatory, cena 220 zł oraz zegar cyfrowy z obrotomierzem do samochodu + opis podłączenia, cena 35 zł. Andrzej Przegrywacz, 97-400 Bełchatów, ul. Antracytowa 3/10

Uruchomiona płytka wykrywacza metali + sąda. Zasięg do 1,5m. Oczekuję propozycji i zamiany lub kupna K + zn. Posiadam A-1200, proszę o propozycję wymiany doświadcz. Stanisław Grabias, 73-110 Stargard Szcz., os. Zachód B-21/9

Schematy, opisy karty zbierania danych i łącza na podczerwień do portu RS232. Info. po przesłaniu koperty i znaczka. Oferty z ceną kierować pod adres Paweł Malczewski, 620010 Pobiedziska, ul. Fabryczna 1

Spis filtrów indukcyjnych i transformatorów sieciowych na dyskietce (pliki tekstowe) BM, Amiga. Cena 6 zł + koszt przesyłki. Józef Pawłowski, 82-300 Elbląg, ul. Grobla Św. Jerzego 13/2, tel. 0-55 33-82-07.

Sprzedam Commodore C64 + zasilacz, magnetofon moduł black box III, 9 kaset z super grami, bogata literatura, joy, opisy do gier, pokrywa, cena 185 zł (stan dobry). Bartłomiej Bielecki, 66-400 Gorzów Wlkp., ul. Działyńskich 7, tel. (095) 229-461.

Sprawny zasilacz do C-64, 10 dyskietek 5,25 1,2MB do PC, zasilacz 10 zł, dysk 15 zł. Łukasz Janik, 86-005 Białe Błota, ul. Cukiernicza 16, tel. (052) 814-335.

Sprzedam EdW 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12/96, cena 3 zł/szt. lub ksero wybranych artykułów 20gr/str. + koszt wysyłki. Sprzedam uruchomiony włącznik zmierzchowy, cena do uzgodnienia. Jakub Muża, 81-077 Gdynia, ul. Jastrzębia 11/27, tel. 23-87-20.

Sprzedam IBM PC 15MHz HD 20 MB FDD 60kB, monitor color EGA, cena 400 zł. Krzysztof Bartoś, 24-300 Opole Lubelskie, ul. Puławska 18/34, tel. 10-11

Sprzedam krótkofalówki Tukan, cena 75 zł oraz książkę "Technologia i montaż płytek drukowanych" I. Michalski - 10 zł. Dariusz Strzelecki, 18-413 Miastkowo, Leopoldowo 25

Sprawdzone praktycznie opracowanie odbiornika FM, zakres 48-850MHz sprzedam za zaliczeniem

P.H.U. KATRONIX
85-023 Bydgoszcz, ul. Toruńska 30
tel. 71-45-69

Pośród różnego rodzaju części elektronicznych posiadamy w sprzedaży szeroki wybór układów: LS, HCT, HC.

RÓWNIEŻ SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

ANALOBIS
ul. Strzelecka 42/1
61-846 Poznań
tel/fax 535-157
Ceny hurtowe

OFERUJE
- części serwisowe RTV-Video
- układy scalone
- diody
- tranzystory
- rezystory
- kondensatory
- itp.

pocztowym, cena 10 zł. Tel. (058) 24-13-69 wieczorem. Włodzimierz Karpik, 81-620 Gdynia, ul. Pogodna 4/10, tel. (058) 241 369

Sprzedam Amigę 500 1MB, 50 dyskietek, joy, myszka, monitor mono, VBS, stan dobry. Cena 450 zł. Grzegorz Cisiuk, 66-433 Lubiszyn, ul. Polna 13/8.

Sprzedam Amigę 500 1MB, mysz, 2 joy, 60 dysków, plus pudełko, modulator A520, literatura, oryginalny program Deluxe Paintiv i gra, stan b. dobry, cena 680 zł. Dominik Staroń, 32-643 Myślachowice, Lgota 51.

Sprzedam Amigę 500 1MBRAM, 2 joy, mysz, monitor Commodore 1084S (kolor, stereo), modulator (video), dużo dysków, literatura. Cena 1000 zł (do uzgodnienia). Piotr Serwin, 30-857 Kraków, Duża Góra 37/66

Sprzedam Amigę 1200 z oprogramowaniem + joy + myszka i lit., cena 1200 zł. Rok produkcji 1994. Michał Świętosławski, 94-047 Łódź, ul. Wyszyńskiego 78 m 94, tel. 86-88-19.

Sprzedam aparaturę do zdalnego sterowania modeli "Focus4FM": tanio, poszukuję tranzystora 2N6109 (BD44A). Pilnie. Marcin Juraszek, 05-311 Dębe Wielkie, ul. Rzepeckiego 10

Sprzedam cyfrowy dekoder kaset video z korektorem - 55 zł, schemat mininadajnika na 1km - 15 zł. Kupię układ 47C421AF8831 i schemat wieży Saba. Andrzej Siechniewicz, 22-100 Chełm, ul. Szymańskiego 15/20 tel. (082) 65-79-66.

Sprzedam Commodore 64 + zasilacz - 120 zł, stacja dysków 9900 - 150 zł, magnetofon, literatura, kasety geos 1,3. Stanisław Pukarowski, 43-382 Bielsko-Biała, Antyczna 26a, tel. (33) 184-302

Sprzedam Commodore C64 + zasilacz, magnetofon, moduł black box III, 9 kaset z super grami. Bogata literatura, joy opisy do gier pokrywa, cena 185 zł (stan dobry). Bartłomiej Bielecki, 66-400 Gorzów Wlkp., ul. Działyńskich 7, tel. (095) 229-461.

Sprzedam C64 + zasilacz + magnetofon + cartridge black box + 4 kasety + oprogramowanie, cena ok. 150 zł. Tadeusz Tekieli, 32-540 Trzebinia, oś. ZWM 15/20

Sprzedam detektor gazu AF-56 i AF-50, 22 zł/szt + opłata pocztowa. Posiadam spory wybór części - tanio np. 1N4002-0,07, CD4060-1,30 470µF/16V-0,30. Dariusz Wróblewski, 13-306 Kurzętnik, ul. Grunwaldzka 33

Sprzedam dużo części elektronicznych, szeroki wybór, niskie ceny, bezpłatna oferta po przesłaniu kop. + znaczek. Tomasz Frydek, 45-286 Opole, ul. Szarych Szeregów 46/9, tel. (077) 55-22-05.

Sprzedam "EdW" numery 1, 2, 3, 4, 5, 6/96. Tel. 534-239 Skoczów, prosić Marka.

Sprzedam filtry 7x7 każdy typ, do 10 szt. cena 2zł/szt a od 11 szt. cena 1,7 zł/szt., zamienię powiększalnik fot. Opernus-6 na CB radio lub sprzedam. Info. kop. + zn. Marcin Nurzyński, 21-400 Łuków, ul. Kiernickich 23/29

Sprzedam generator szerokopasmowy 150MHz gen. wewn. 1kHz modul. AM/FM + częst. 200MHz 6 cyfr + woltom. (AVT 283GIM + AVT02), całość w obudowie cena 300 zł. Jacek Kajdasz, 63-000 Środa Wlkp., ul. Kościuszki 7A.

Sprzedam generator PAL na częściach Philipsa Tesla z zastos. do OTVC Elektron C280 D również podzespoły, moduły do OTVC Elektron, ceny do uzgodnienia. Oferty. Ryszard Górny, 88-170 Pakość, ul. Jankowska 2/1.

Sprzedam komputer Atari 800 XL, magnetofon turbo, cartridge, kasety, literatura, cena 80 zł. Tadeusz Kaczek, 33-100 Tarnów, ul. Gumińska 21/22, tel. (014) 218-600

Sprzedam komputer 100 K-6AMD 8MB RAM 1200 HDD, FDD 1,44mB, karta muzyczna, CD ROM 6xPC, S3 Trio 64VV + MPEG 1MB obudowa mini tower na gwarancji 2600 zł. Dariusz Foltak, 66-016 Czerwińsk, ul. Zielonogórska 66/7, tel. (068) 278-576 w. 376 po 11

Sprzedam kwarcowe nadajniki UKF FM mono i stereo o różnej mocy oraz schemat cyfrowego dekodera prog. Filmnet Premier Canal + opis uruchom. kop. + zn. Andrzej Czarnecki 41 207 Sosnowiec, ul. W. Pola 13/169

Sprzedam lub inne propozycje zabytkowy komputer IBM 3197 87 r oraz książki i czasopisma elektroniczne. Informacja: znaczek + koperta zwrotna Grzegorz Andrzejewski, 78-540 Kalisz Pomorski, ul. Wczasowa 7, tel. (0961) 16291

Sprzedam lub zamienię na PC-ta przyrządy pomiarowe, części elektroniczne, literaturę, cena 1 800 zł. Oferta - wykaz listownie. Lesław Ruszczak, 66-400 Gorzów Wlkp., ul. Dworcowa 6 m 2, tel. 095-324-108.

Sprzedam magnetofon "Osaka 9000" super - 50 zł auto-alarm zmontowany i uruchomiony. Kupię nadajnik UKF o zasięgu 3km. Dawid Lasota, 49-156 Grabce, XX-lecia 18/8 m 5.

Sprzedam mikrokomputer CA80 z dokumentacją (6 tomów) - cena 250 zł, literatura dla Amigowców info. kop. zwrotn. ze znaczkiem. Krzysztof Wolński, 080521 Dęblin, ul. Urbanowicza 17/25, tel. (081) 883-74-78

Sprzedam Młodego Technika 1965-1989, Radio ras. 1964-1990, PC-Kurier 12/1991 10/1994 po 2-0,5 zł/nr zależnie od ilości. Oferty. Info. kop. + zn. Grzegorz Zubrzycki, 91-303 Łódź, ul. Zgierska 110/120 m 211, tel. (042) 54-40-98.

Sprzedam modulatory TV 2 wstęgowe, poziom wyjś. 75dB, zasilanie + 15V, wej. Audio, Video, pasma I-IV - 75 zł, tel. 052 488-949.

Sprzedma multimetr Alda M890G na gwarancji oraz dekodery do Filmnet - 50 zł/szt. Pilnie kupię cyfrowy dekoder Cannal + przyjmę za symboliczną opłatą oscyloskop. Artur Snopek, 93-313 Łódź, ul. Chóralna 10/45 bl. 24, tel. (042) 46-41-43.

Sprzedam Nintendo Game Boy, gry Wario, Land, Killer Instinct, DKL. Data kupna 8.96 r. Za 400 zł lub zamienię za tuner, magnet., wzmacniacz (min. 60W), tel. po 16. Rafał Trochimiak, 97-400 Bełchatów, os. Dolnośląskie 202/47, tel. (044) 32-88-98

Sprzedam ukl. scal: CXA12388 (Sony 3,5 zł), TA7769P (Toshiba 2,5 zł), MAB8048MP (Philips 10 zł), klaw kompl. Loewe) komp. Atari 800XL + mag. XC12 + 9 gier + 2 joy. - 100 zł. Tel. od 14 do 15. Michał Czerwiński, 31-564 Kraków, Al. Pokoju 30m 61, tel. 33-26-03

Sprzedam uk. scal.: KA2224 1,30 zł, LA3361 - 1,20 zł, TA7658 - 4,00 zł, posiadam duży wybór układów TDA, poszukuję instrukcję obsługi (ew. ksero). Schneidera Euro PCIII. Radosław Kopras, 64-400 Międzychód.

Sprzedam przedni panel CD-37 Akai, cena 30 zł, radio duet stereo, cena 40 zł, gramofon Emanuel (MF100), stereo, cena 40 zł. Daniel Miłowski, 62-400 Słupca, ul. Warszawska 10/7, tel. (063) 75-12-05.

Sprzedam 16MB pamięci RAM (4x4MB Simm - długie). Cena do uzgodnienia (ok. 60 zł/szt.). Mirosław Kluz, 37 200 Przeworsk, ul. Dobra 100, tel. 0-10 486-283

Sprzedam oryginalną płytkę zasilacza amatorskiego AVT 2001 (nowa). Cena 5 zł. Poszukuję inf. na temat czujek przeciwpożarowych TUP-30 i TUP-35. Paweł Zimnicki, 16-402 Suwałki, ul. Chopina 10/1, tel. (087) 67-61-54. Sprzedam plany modelarskie okrętu "North Carolina" oraz TBU nr 150 śmigłowca Bell UH-1 i Roquois. Tanio. Krzysztof Wilkosz, 54-130 Wrocław, ul. Szybowcowa 22/21, tel. 51-84-33.

Sprzedam radioelektronika 1992 r za 10 zł, 1993 za 12 zł, 1996 za 20 zł oraz sprzęt foto - powiększalnik Krokus 6, suszarkę, zegar do powiększalnika 100 zł. Zenon Smólczyński, 62-800 Kalisz, ul. Polna 21 m 6, tel. 53-25-50

Sprzedam Radioelektronika z lat 1950-80. Cena za 1 egz. 1 zł, za cały rocznik tylko 10 zł oraz książki o tematyce elektronicznej i elektrycznej. Arkadiusz Wyleżoł, 41-501 Chorzów, ul. Mariańska 43/6.

Sprzedam rewelacyjny do CB AKE FM Select, nowe CB radio Albrecht AE 4200 za 150 zł oraz miernik SWR z zasilaczem i literaturą. Ryszard Gątarek, 43-470 Istebna 751.

Sprzedam schemat cyfrowego dekodera programów Canal +, Filmnet, Premiere. W skład wchodzi schemat + opis + uruchomienie. Cena 25 zł. Łukasz Najwer, 59-400 Jawor, ul. Kochanowskiego 2D/15.

Sprzedam schemat z rozrysowaniem mikrofon stacjonarny do CB Radio ze wzmocnieniem, wzmocn. do mikrof. CB, R. Beep na 5 pr-kach po 4 zł przekazem pocztowym

Sławomir Sadowski, 36-200 Brzozów, ul. Zmiennica 193.

Stację dysków do Atari XL/XE typ CA-2001 oraz drukarkę SP-1200Al z pośrednikiem złącza do Atari XL/XE, cena stacji 120 zł, komplet u drukarki 1500 zł, oferty. Karol Andrzej Bokuniewicz, 16-300 Augustów, ul. Śródmieście 25 m 1

Sprzedam sterownik świateł na Epromie (200 - kombinacji). B. małe wymiary oraz zaprogramuję pamięci Eprom typu 2716. Info. kop. + zn. Piotr Piersa, 07-400 Ostrołęka, ul. Pstrowskiego 8.

Sprzedam Yamaha PSR 48-700 zł, Kawai X20-600 zł, Yamaha PSR600 lub zamienię. Nagłośnienie 100W Etron ok. 900 zł. Paweł Tryniszewski, 07-100 Węgrów, ul. Zwycięstwa 10/1, tel. (0258) 40-09.

Stację dysków do C-64 typu 1541, disc box na 100 dysków + 49 dysków, Action Replay, cena około 150 zł. C-64 + magnetofon z innymi dodatkami za 100 zł. Krzysztof Zmarzlik, 58-500 Jelenia Góra, Plac Kościuszki 2/1, tel. 075/76-46-977 po 16.

Tanio dyski do C-64 + pudełko i myszkę, ceny do ustalenia. Remek Gemza, 51-646 Wrocław, ul. Karola Olszewskiego 78/3.

TRX Yaesu FT-747GX 0-30MHz AM SSB CW-500Hz 100W, cena 2200 zł. Wojciech Sykucki, 80-809 Gdańsk, ul. Cebertowicza 2a/7, tel. 33-35-40.

Uwaga! Masz kłopot ze zdobyciem gry/programu na C64? Znajdę go dla Ciebie. Duży wybór oprogramowania na dysku i kasecie. Koperta + znaczek na list - katalog. Marcin Gaśniki, 41-400 Mysłowice, ul. Szopena 53a/9

Uruchomione moduły CMOS: częstościomierz 10Hz-1GHz, 2We, 9 cyfr, 8 czasów pomiarów, czułość przy f500MHz - 10mV, coder stereo, mixery, schem, nad. UKF. Info. kop. + zn. Mirosław Jamro, 3-300 Bielsko-Biała, ul. Rychlińskiego 20/31

Wzmacniacz mocy 2x40W do samochodu - 35 zł. Zgodność z A500 do ACDTV - 35 zł. Video Backup System, z dokładnym opisem, dyskietką systemową - 20 zł z gwarancją. Jerzy Konieczny, 64-700 Czarnków, ul. Różana, te.. (0-67) 55-33-18.

Zasilacze, prostownik, rozruch 0-30V, 0-80A. Proszę o kontakt kolegę z Pińczowa, który był u mnie latem i był zainteresowany odbiorem rozruchów. Grzegorz Brodala, 27-506 Wólka Lipowa, Julianów 72

ZAMIENIĘ

Magnetofon Finezja 1, tuner AM/FM Elfra, zasilacz Imp. 13,8 V/15A zamienię na Amigę 500, ewentualnie sprzedam. Tomasz Wyczółkowski, 08-200 Łosice, ul. Nowosielec 22A, tel. (057) 357-10-89.

MT od numeru 12/96 do 2/97 na EdW lub sprzedam. Karol Tumalis, 11-500 Giżycko, ul. Nowowiejska 35b/17.

Legendarny wykrywacz metali firmy "Armand" zamienię na sprzęt komputerowy lub sprzedam. Wojciech Oksieńciuk, tel. 0-22 758-73-48

Oddam czasopisma PE, RE, C&A, schematy RTV i książki SF w zamian za książkę "Piknik na skraju drogi" A. i B. Strugackich. Tomasz Tylus, 23-310 Modliborzyce, Wolica, tel. (015) 87-15-305

Powiększalnik Opernus 6, głowica color + inne dodatki, cena 250 zł, zamienię na komputer w tej cenie lub sprzedam. Eugeniusz Krzempa, 22-437 Łabuńki, Łabuńki 133, tel. 162-239

Praktyczny Elektronik 2/97 i Radioelektronik 2/97 za Elektronikę dla wszystkich 11/96 i 7/96. Tomasz Ziomek, 14-200 Iława, ul. Dąbrowskiego 17/2, tel. 088-48-26-64

Radiotelefon "Zew" bez anteny, wymienię na proste radio CB (może być uszkodzone) lub sprzedam. Bartek Klimek, 7-270 Lisiki, ul. Grunwaldzka 45 m 15, tel. 146-148.

Rezygnuję z elektroniki - całe mnóstwo części, podzespołów, książek, czasopism oraz ap. fot. Zenith + kompl. zestaw do wywoływania zdjęć. Oddam za

PALLAD
Sklep "Części Elektroniczne"
97-300 Piotrków Tryb. ul. Dąbrowskiego 15
- **podzespoły audio-video**
- **kity TSM, AVT**
- **kwas lutowniczy, kalafonia w płynie, pasta i woda lutownicza**

Przyjmujemy zamówienia - krótkie terminy
Niskie ceny - rabaty dla stałych klientów

F.U.H. PK-ELECTRONICS
Sklep elektroniczny
Limanowa, ul. Rynek 12
czynne 9-16, tel. (0-18) 374-423
Firma prowadzi karty stałego klienta

komputer PC, ew. dopłacę. Andrzej Głodowski, 09-140 Raciąż, ul. Ziemowita 19, tel. (023) 791-443 po 18-tej

Sprzedam lub zamienię Commodore C64 stacja dysków, 100 dyskietek z grami, cartridge Final III, joy SV-129, cena 250 zł, na dobry zestaw satelitarny. Piotr Winiarski, 55-025 Miękinia, ul. Osiedlowa 19/15, tel. 317-84-89 po 16.

Tuner FM stereo, przedwzm. (reg. barwy i siły dźwięku), uszk. video game, demob. radio-magn. (radio dzioła) zamienię na Atari Portfolio lub notes elektr. Casio. Marcin Kupczak, 42-200 Częstochowa, ul. Worcella 34 m 7

2TRX-y Maxon 460MHz 1W ant. 15cm na podobne z pasma 2m (1 szt.) lub inne propozycje. Grzegorz Barczyk, Jelenia Góra, tel. 075 76-49-691

Zamienię wrześniowy CD-Action na dwa dowolne numery EP w dobrym stanie, z 1994 lub lat następnych, gry na CD: Archimedes Dynasty disc World 2, Deadlock, Clash. Mikołaj Nowak, 20-628 Lublin, ul. Skrzetuskiego 6/54, tel. (0-81) 525-39-41.

PRACA

Dam pracę, prosta praca chałupnicza. Informacja bezpłatna, bez pobrań pieniężnych. Dołączyć kopertę zwrotną i 3 znaczki. Stefan Wiśniowski, 41-940 Piekary Śląskie, ul. Bytomska 121/9

Podejmę się montażu urządzeń elektronicznych z materiałów powierzonych lub własnych. Sprzedam detektor gazu AF-50 i AF-56 - 22 zł/szt + opłata pocztowa. Dariusz Wróbiewski, 13-306 Kurzętnik, ul. Grunwaldzka 33

Wykwalifikowany elektronik podejmie się montażu podzespołów i układów elektronicznych z powierzonych materiałów chałupniczo. Sławomir Arianiołowicz, 87-800 Lipno, Łączna 22b.

Wykonuję płytki na zamówienie - każdą ilość. Proszę o kontakt z osobą z Wrocławia, która chodzi na giełdę elektroniczną. Radosław Sikoń, 58-420 Kłobucka, ul. Mickiewicza 9/8

Zarabiaj na elektronice! Informacje tylko listownie. Proszę dołączyć znaczek na list polecony. Dariusz Małysz, 43-438 Brenna, ul. Lipowska 9

INNE

Ależ, czy to możliwe? Zaprogramuję błyskawicznie każdy mikrokontroler, matrycę logiczną, pamięć i wiele innych. Email: mickytar we.tuniv.szczecin.pl, Michał Tarasiejski, 71-250 Szczecin, skr. 87.

Amator elektronik poszukuje (pilne) osoby która odstąpi za darmo pismo EdW nr 4/96, 8/96. Michał Milewski, 80-288 Gdańsk, ul. Warneńska 9b/3, tel. 058-48-54-06.

A teraz także w Polsce! Układy serii HT28. Zainteresowanych tymi ciekawymi scalakami proszę o kontakt tel. (1 min. rozmowy 0,80 zł) lub listowny. Czekam, Bogdan, 03-707 Warszawa, ul. Florian 14 m 75, tel. 0-602267569

Bardzo proszę o EdW 1-8 za darmo lub symboliczną opłatę nawiążę kontakt z początkującymi elektronikami. Wymienię schematy i części. Marcin Biernat, 07-150 Strachówka, Rozalin 10.

Będę bardzo wdzięczny za bezpłatne przesłanie EdW nr 1-10, literatury, EP, elementów i sprzętu. Łukasz Korbasiewicz, 40-008 Katowice, ul. Warszawska 56/5, tel. 106-84-34

Będę wdzięczny za kserokopie schematu nadajnika odbiornika ekonomicznego toru podczerwieni aktywnej z EP 9/95. Emil Kupa, 08-119 Siedlce 6, skr. 45, wieś Żytnia 5.

Chętnie nawiążę kontakt z dziewczynami - elektronikami w celu wymiany schematów i nie tylko... Daniel Porada, 32-590 Libiąż, ul. Krakowska 16.

Nieaktualne jest ogłoszenie dotyczące dekodera i książk. D. Nuhrmanna "Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz. Układy". Proszę nie pisać. Mariusz Jamróz, 39-461 Tarnowska Wola, Buda Stalowska 5/4.

Elektronik amator nawiąże kontakt w celu wymiany schematów i części, za przesłanie mi schematów kitów AVT 1089, 1096, 2009 odeślę inne schematy. Łukasz Bajda, 37-464 Stalowa Wola, ul. Sandomierska 72

Elektronik z praktyką szuka pracy chałupniczej, montaż urządzeń elektronicznych z dostawą i odbiorem bezpośrednio od producentów, oferty bez pobrań. Jerzy Lewandowski, 87-800 Włocławek, ul. Chopina 20 m 23

Elementy elektroniczne z demontażu (głównie z ORTV) sprzedam lub zamienię na końcówkę mocy Hitachi GH1 HA1356. Elementy ważą około 3kg. Tomasz Drożdż, 63-644 Świba, Donaborów 37.

Grupa Nisel (C64) poszukuje zdolnych ludzi chętnych do wstąpienia. Swaperzy - piszcie, graficy, muzycy, koderzy - próbki swoich prac kierujcie pod adres: Marcin Suski, 10-225 Olsztyn, ul. Wojska Polskiego 6/3

Jestem początkującym informatykiem i poszukuję kogoś życzliwego, kto zechciałby przekazać nieodpłatnie komputer, za przesyłkę zapłacę z góry. Dziękuję. Krzysztof Lech, 28-100 Busko Zdrój, os. Sikorskiego 22/27, tel. (0-496) 69-08

Jestem początkującym elektronikiem, chciałbym wymienić schematy, części, itp. z osobami z całej Polski. Odpowiem na każdy list. Robert Cierpikowski, 80-462 Gdańsk, ul. Burzyńskiego 3c/10, tel. 46-94-35 (0-58)

Jeśli masz zbędne elementy elektroniczne, czasopisma lub literaturę elektroniczną - proszę prześlij to młodemu elektronikowi. Zwrócę koszty wysyłki! B. dziękuję. Daniel Zając, 32-500 Chrzanów, Al. Henryka 12/8.

Jeśli masz jakieś schematy lub podzespoły i chciałbyś się wymienić, dwóch początkujących elektroników chętnie nawiąże kontakt, za pomoc dziękujemy. Damian Klimek, 44-335 Jastrzębie Zdrój, ul. Wrocławska 1/33, tel. 036 47-16-777.

Jeśli przeczytałeś już EdW 1, 2, 3, 4, 5/96 to prześlij mi je, a będę c. bardzo wdzięczny. Jan Wagner, 62-121 Wrocław, ul. Chruma 5 "b", tel. 34-64-929

Jeżeli masz niepotrzebne elementy, schematy czy też czasopisma, proszę, prześlij to bezpłatnie początkującemu elektronikowi samoukowi, z góry dziękuję. Tomek Jonitz, 46-026 Stare Budkowice, Wołczyńska 36.

Klub Amigas zaprasza. Tylko Amiga! Porady, konkursy, shareware-house. (Oferta to ponad 200 pozycji), dysk - info. z katalogiem po przesłaniu 2,50 zł. Amigas Club, 71-004 Szczecin 10, ul. Maciejewicza 1/27

Młody elektronik prosi o Amigę 500 lub magnetofon do C64, opłatę pocztową pokryję. Marcin Januszkiewicz, 51 361 Wrocław, Wilczyce, ul. Borowa 1.

Młody elektronik amator nawiąże kontakt z osobami o podobnych zainteresowaniach, w celu wymiany schematów, doświadczeń, części. Paweł Grycza, 88-400 Żnin, ul. M. Kopernika 8c/60, tel. (0534) 21-301

Młody początkujący elektronik prosi o nieodpłatne przekazanie komputera, za przesyłkę zapłacę, z góry dziękuję. Damian Kubisiak, 78-200 Białogard, ul. Olimpijska 4/19, tel. (0-9412) 75-88.

Nawiążę kontakt z młodymi elektronikami amatorami w celu wymiany doświadczeń, schematów. Zakupię złącze user portu C-64. Oferty kierować pod adres: Paweł Zimnicki, 16-400 Suwałki, ul. Chopina 10/1, tel. (087) 67-61-54

Młody (12 lat) elektronik amator prosi swoich bardziej zaawansowanych kolegów o bezpłatne przesłanie niepotrzebnych elementów lub książek i czasopism. Łukasz Korbasiewicz, 40-008 Katowice, ul. Warszawska 56/5, tel. 106-84-34.

Oddam po kosztach wysyłki starsze części elektroniczne początkującemu amatorowi. Wykaz po otrzymaniu koperty zwrotnej ze znaczkiem. Stanisław Morks, 814-214 Bezpole Wlk, ul. Osiedlowa 32 m 5

Ogłoszenie dotyczące książki T. Masewicza "Radioelektronika dla praktyków" jest już nieaktualne. Proszę nie pisać. Mariusz Jamróz, 39-461 Tarnowska Wola, Buda Stalowska 5/4.

Pilnie poszukuję schematu wykrywaczy metali (także szlachetnych) o zasięgu od około 1 do 2m. Michał Tworzydło, 32 500 Chrzanów, ul. Jordana 4/44

Pilnie poszukuję wszelkich informacji dotyczących nadajników UKF FM o mocy do 5W, za pomoc będę bardzo wdzięczny. Jarosław Jakubowski, 42-224 Częstochowa, ul. J. Iwaszkiewicza 6 m 54.

Pilnie poszukuję układu scal. ULN3718 lub zastępczego. Kupię niewiele drożej niż w sklepie. Jarosław Szostak, 57-320 Polanica Zdrój, ul. Prusa 6/7.

Początkujący elektronik poszukuje ofiarodawcy, który nieodpłatnie lub za symboliczną cenę odstąpi Comodore 64 wraz z osprzętem z góry dziękuję. Stanisław Przybylski, 73-304 Radowo Małe, 86/8

Proszę o podarowanie początkującemu elektronikowi komputera, może być uszkodzony, obojętnie jakiej firmy. Z góry dziękuję dobroczyńcy. Koszty przes. opłac. Tomasz Olszewski, 57-320 Polanica Zdr., ul. Gałczyńskiego 10

Prasa elektroniczna, techniczna od 1950 r. schematy retro, lampy, części. Wykaz - kop. + zn. Roman Korewicki, 76-100 Sławno, Polanowska 21, tel. 10-39-28.

Początkujący elektronik będzie wdzięczny za bezpłatne przekazanie komputera lub oscyloskopu. Z góry dziękuję, przesyłkę opłacę. Artur Mirecki, 66-450 Bogdaniec, Łupowo 19.

Początkujący elektronik prosi o bezpłatne przesłanie EdW 2/96, 5/96 oraz 12/96. Z góry dziękuję. Michał Walendziak, 96-100 Skierniewice, ul. Mszczonowska 39A/13, tel. (046) 33-61-30

Początkujący elektronik prosi o przesłanie schematów i narzędzi oraz niepotrzebnych elementów. Z góry dziękuję. Adam Butnicki, 93-632 Łódź.

Poszukuję schematu nadajnika audio-video o zasięgu min. 1-5km lub AV-Sender o zasięgu wyższym niż 500m, cena do uzgodnienia, z góry dziękuję. Krzysztof Pszczoła, 38-200 Jasło, Niegłowice 160

Poszukuję schematu video ścieżek (asera półprzewodnikowego. Dobrze by było, aby koszt wykonania układu nie był za drogi, za propozycję dziękuję. Artur Radziwolski, 28-100 Busko Zdrój, os. Świerczewskiego 1/8, tel. (0496) 16-04

Poszukuję schematu oraz "mapy pamięci", do C64. Nawiążę kontakt z użytkownikami 64-ki. Oferty z ceną kierować pod adres: Robert Dominiak, 96-100 Skierniewice, ul. Sobieskiego 16E/3

Poszukuję schematów płyty głównej monitora sterowników stacji dysków oraz modernizacji komputera IBM PC XT. Ireneusz Denis, 03-193 Warszawa, ul. Kowalczyka 5 m 108, tel. 676-98-95

Poszukuję schematu serwisowego deck M8011 produkowanego w Zakładach Unitra (może być ksero). Piotr Krajewski, 64-800 Chodzież, ul. Żeromskiego 19/5.

Przyjmę nieodpłatnie każdą ilość części PC i podzespołów elektronicznych (końcówki prod., demontaż, innego pochodzenia), uszk. wybrak, też opłacę wysyłkę. Dziękuję. Jakub Mazur, 41-207 Sosnowiec, ul. J. Matejki 41/59, tel. (032) 194-23-72.

Sprzedam układy do zasilaczy bezstransformatorowych firmy Hartss HV2405 - cena 20 zł. Rabat przy zakupie kilku sztuk - zamiana na stację dysków do C-64. Dariusz Ziarko, 38-533 Nowosielce, Gniewosz 19

Szukam pracy w domu przy montażu podzespołów lub urządzeń elektronicznych z materiałów powierzonych z odbiorem i dostawą na miejsce. Artur Lipnicki, 31-918 Kraków, Hutnicze 9 m 4, tel. (0-12) 43-66-49

Uwaga! Swapper (PC) poszukuje nowych kontaktów! Piszcie do mnie! Letter=220V Answer!! Letter + disk = 220V Answer!! Letter + disk = 220V i 10A Answer!! (only 3,5") Shogun/NOP. Piotr Stankiewicz, 15-668 Białystok, ul. Upalna 96 m 56, tel. (085) 618-912.

ELEKTRONIK
Jacek Szczygieł
pl. Wolskiego 1a, 41-902 Bytom
części elektroniczne i rtv
duży wybór transformatorów sieciowych, głośników
skup i sprzedaż sprzętu audio-video

ELEKTRO HOBBY
• płytki, kity AVT, TSM i inne
• obudowy metalowe, plast.
• narzędzia
• chemia dla elektroniki
• czasopisma
RYBNIK ul. Hutnicza 15 (boczna ul. Kościuszki)

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

"Elektronika Praktyczna" jest niezwykle popularnym (ponad 100 000 czytelników) miesięcznikiem dla elektron ków interesujących się projektowaniem układów i urządzeń elektronicznych zarówno dla hobbistów jak też dla profesjona stów.
Podstawowe stałe rubryk pisma to:

- **Projekty AVT** czyli projekty opracowane w laboratorium AVT do których są produkowane kity t, kompletne zestawy elementów płytek drukowanych do samodzielnego montażu,
- **Miniprojekty**, czyli opisy układów bardzo łatwych do wykonania;
- **Projekty zagraniczne**, tj artykuły zakupione z pism zagranicznych,
- **Projekty Czytelników**;
- **Podzespoły** (ich aplikacje);
- **Sprzęt**,
- **Elektronika. Przemysł. Rynek**, tj. dział poświęcony e ektron ce przemysłowej

Cena w kioskach: ..... 5 zł 30 gr

AUDIO

Audio to ilustrowany miesięcznik dla miłośników sprzętu audio i melomanów wydawany we współpracy z najlepszymi w tej dziedzinie pismami europejskimi, tj. brytyjskim miesięcznikiem Hi-Fi Choice oraz niemieckimi miesięcznikami STEREO PLAY AUDIO Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu audio Miesięcznik Audio zawiera również listy rankingowe sprzętu, przegląd rynku Hi-Fi, porady eksperta, recenzje płyt i wiele innych stałych rubryk
Pismo ma wspaniałą oprawę ilustracyjną. Poziom edytorski Audio jest najwyższej próby Na znakomity końcowy efekt estetyczny składają się staranne opracowanie graficzne, doskonały papier i wysoka jakość druku.
Cena w kioskach: ..... 5 zł 50gr

Software

NARZĘDZIA PROGRAMY SIECI

LICENCJA Dr Dobb's Journal

"Software" to pierwszy na polskim rynku miesięcznik dla programistów, redagowany na licencji najlepszego pisma dla programistów na świecie - Dr Dobb's Journal (USA)
Bardzo bogata oferta profesjonalnych programów shareware dla programistów Artykuły poświęcone programowaniu obiektowemu, technikom C++ i Turbo Pascal, programowaniu baz danych programowaniu grafiki, programowaniu w Windows OS/2 Win95 Unix i nie tylko Narzędzia CASE nowe techn ki tec nologie i trendy w programowaniu na świecie sztuczna inteligencja, sieci neuronowe programowanie genetyczne, fuzzy logic, programowanie mikrokontrolerów
Do wszystkich artykułów dostępne pełne kody źródłowe i wynikowe, kompletne biblioteki - zarówno na dyskietkach, jak i poprzez modem.
Cena w kioskach: ..... 4 zł 90 gr
Wersja z CD-ROM ..... 19 zł 30 gr

młody technik

Młody Technik jest niezwykle popularnym miesięcznikiem z niemal 50-letnią historią. Ostatnio pismo weszło w okres "drugiej młodości" W Młodym Techn ku można znaleźć niemal wszystko o technice, zarówno tej najbardziej awangardowej, jak i wzbudzającej podziw niegdyś, a teraz już historycznej. Profil MT ewoluuje w kierunku interesującym dla majsterkowiczów modelarzy jednak nie zrezygnowano z tradycyjnej misji oświatowej tego pisma Młody Technik jest przeznaczony dla młodzieży interesującej się techniką, czyli głównie dla mężczyzn w wieku od lat 7-miu do 107-miu.
Cena w kiosku: ..... 3 zł 90gr

INTERNET

Jest to pierwszy w Polsce magazyn dla wszystkich użytkowników sieci Internet. Podstawowym celem tego miesięcznika jest okazywanie pomocy w poszukiwaniach potrzebnych informacji

Pismo zawiera
- najciekawsze strony WWW
- adresy FTP spisy serwisów poszukiwawczych
- porady testy nowości itd.

Magazyn Internet wydawany jest również z CD-ROM-em

Cena w kioskach 5 zł
Wersja z CD-ROM 19 zł 80 gr

ELEKTRONIKA dla wszystkich

Miesięcznik popularno-naukowy dla początkujących i średnio zaawansowanych elektroników w każdym wieku.
Podstawowym zadaniem EdW jest dostarczenie w bardzo przystępny sposób rzetelnej wiedzy o wszystkim co jest ważne w elektronice. Funkcje dydaktyczne są realizowane w cyklach obejmujących: podzespoły układy cyfrowe i analogowe, mikroprocesory, komputerowe programy projektowe itp. Ważną część pisma stanowią artykuły poświęcone histori elektroniki, a także materiały prezentujące ostatnie nowości
W każdym numerze prezentowanych jest także od kilku do kilkunastu układów do samodzielnego montażu
Pismo wciąga Czytelnika w praktyczne działania, m in dzięki "Szkole Konstruktorów", przedstawiającej praktyczne zadania projektowe wraz z analizą nadesłanych rozwiązań Szerok. i żywy kontakt z czytelnikami zapewniają działy "Forum Czytelników", "Poczta" oraz "Dodatnie sprzężenie zwrotne", gdzie każdy może zaprezentować swoje konstrukcje podzielić się doświadczeniami, a także uzyskać odpowiedź na nurtujące go pytania.
EdW ma 96 kolorowych stron i bardzo staranną szatę graficzną
Cena w kiosku ..... 4 zł 60gr

ESTRADA I STUDIO

Miesięcznik ***Estrada i Studio*** jest adresowany do każdego, kto miał, ma, lub będzie miał czynny kontakt z muzyką. Jest pismem dla amatorów i profesjonal stów w każdej z dziedzin muzyki i dyscyplin ściśle z nią związanych. choć dominują zagadnienia związane z muzyką elektroniczną. W *EiS*pokazujemy nie tylko jak i na czym się gra, ale w jaki sposób i ile można na tym grani u zarobić. Zwracamy uwagę na pracę organizatorów menadżerów producentów handlowców Dzięk. stałej współpracy naszego wydawnictwa z redakcjami zagranicznymi, przede wszystkim z amerykańskim pismem **Keyboard**, Czytelnicy otrzymują co miesiąc świeżą porcję fachowej lektury na najwyższym światowym poziomie. Co dwa miesiące (w miesiącach nieparzystych) pojawia się wersja EiS z płytą kompaktową zawierającą testy publikowane w dwóch kolejnych numerach EiS
Cena w kiosku ..... 3 zł 90gr
Wersja z CD ..... 9 zł 80gr

ELEKTRONIK ELEKTOR

MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

"Elektor Elektronik" jest przedrukiem licencyjnym największego w świecie miesięcznika dla elektroników hobbistów Elektor jest redagowany w Holandii równocześnie w czterech językach angielskim, francuskim, niemieckim i holenderskim Wersje licencyjne Elektora są wydawane w następujących krajach: Portugalia, Hiszpania, Grecja, Szwecja Finlandia, Indie, Izrael i Polska. Polska wersja językowa stanowi wybór artykułów z najnowszych materiałów redakcyjnych Elektora dostarczanych w wersjach niemieckiej, angielskiej francuskiej Do publikowanych projektów są oferowane płytki drukowane i podstawowe elementy szczególne software w postaci dyskietek EPROMów itp
Cena w kioskach: ..... 5 zł 40 gr

świat radio

Świat Radio jest pierwszym w kraju miesięcznikiem całkowicie poświęconym zagadnieniom radia, CB, krótkofalarstwa. Jest on wydawany we współpracy z międzynarodowym miesięcznikiem "Funk" (Niemcy, Austria, Szwajcaria, Holandia) Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu radio ponadto pismo zawiera inne stałe rubryki Przegląd Rynku Radio, Porady Techniczne. Krótkofalowiec, Świat CB, i wiele innych. Czytelnikami tego pisma są zarówno użytkownicy popularnego sprzętu radiowego jak też miłośnicy CB oraz radioamatorzy
Cena w kiosku: ..... 4 zł 40gr

PRENUMERATA - zasady na odwrocie

Odcinek dla poczty
zł ... gr
słownie złotych
wpłacający ...
...
...grosze jak wyżej
Dokładny ...
adres ...
...

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nazwa banku 11101011-206688-2700-1-75
Nr r-ku

Dziennik
podpis przyjmującego
Pobrano opłatę
zł

Odcinek dla banku
zł ... gr
słownie złotych
wpłacający ...
...
...grosze jak wyżej
Dokładny ...
adres ...
...

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nazwa banku 11101011-206688-2700-1-75
Nr r-ku

Dziennik
wypełnić na odwrocie
Pobrano opłatę
zł

Odcinek dla posiadacza rachunku
zł ... gr
słownie złotych
wpłacający ...
...
...grosze jak wyżej
Dokładny ...
adres ...
...

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nazwa banku 11101011-206688-2700-1-75
Nr r-ku

Dziennik
wypełnić na odwrocie
Pobrano opłatę
zł

Odcinek dla wpłacającego
zł ... gr
słownie złotych
wpłacający ...
...
...grosze jak wyżej
Dokładny ...
adres ...
...

Na r-k AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Burleska 9
PBK S.A. I O/W-wa
Nazwa banku 11101011-206688-2700-1-75
Nr r-ku

Dziennik
podpis przyjmującego
Pobrano opłatę
zł

Zasady prenumeraty

1. Przyjmujemy zamówienia na prenumeratę
   - Audio ..... AU
   - Elektor Elektronik ..... EE
   - Elektronika Praktyczna ..... EP
   - Elektronika dla Wszystkich .... EdW
   - Estrada i Studio ..... EtS
   - Estrada i Studio z CD ..... EtSCD
   - Młody Technik ..... MT
   - Software ..... SW
   - Software z CD-ROM ..... SWCD
   - Świat Radio ..... SR
   - Internet ..... IN
   - Internet z CD-ROM ..... INCD

2. Proponujemy dwie możliwości.
   - **prenumeratę roczną**
   - **prenumeratę półroczną**

   przy czym prenumerata jest przyjmowana od najbliższego numeru po otrzymaniu przelewu przez wydawnictwo. Należy koniecznie zaznaczyć, czy jest to kontynuacja prenumeraty, czy też pierwsza wpłata, aby uniknąć podwójnej wysyłki.
3. W cenę prenumeraty jest wliczony koszt przesyłki.
4. Ponieważ dołączający do nas odcinek przekazu jest traktowany jako zamówienie, prosimy o bardzo wyraźne napisanie **DRUKOWANYMI LITERAMI** na wszystkich odcinkach przekazu: imienia, nazwiska i dokładnego adresu z kodem pocztowym. Prosimy o dokładne wypełnienie obu stron przekazu.
5. Gwarantujemy wysłanie wszystkich zamówionych i opłaconych numerów bez konieczności dopłaty w przypadku wzrostu ceny pisma.
6. Aby zaprenumerować jedno z naszych czasopism (lub kilka jednocześnie) należy wpłacić na nasze konto bankowe odpowiednią kwotę, wyliczoną za pomocą poniższej tabelki.

	Roczna			Półroczna		
EP	5,1zł x 12	=	61,2zł	5,3zł x 6	=	31,8zł
EE	5,2zł x 12	=	62,4zł	5,4zł x 6	=	32,4zł
SW	4,7zł x 11	=	51,7zł	4,9zł x 6	=	29,4zł
SWCD	14,0zł x 11	=	154,0zł	18,3zł x 6	=	109,8zł
AU	5,3zł x 12	=	63,6zł	5,5zł x 6	=	33,0zł
SR	4,2zł x 12	=	50,4zł	4,4zł x 6	=	26,4zł
MT	3,7zł x 12	=	44,4zł	3,9zł x 6	=	23,4zł
EdW	4,4zł x 12	=	52,8zł	4,6zł x 6	=	27,6zł
EtS	3,7zł x 12	=	44,4zł	3,9zł x 6	=	23,4zł
EtSCD	9,4zł x 6 + 3,7zł x 6	=	78,6zł	9,8zł x 3 + 3,9zł x 3	=	41,1zł
IN	4,5zł x 12	=	54,0zł	5,0zł x 6	=	30,0zł
INCD	17,0zł x 12	=	204,0zł	19,0zł x 6	=	114,0zł

Przedpłata

Przedpłaty na:
- **numery archiwalne pism wydawanych przez AVT**
- **odbitki ksero artykułów z pism zagranicznych**

(dotyczy rubryki Świat Hobby w Elektronice Praktycznej)

można realizować na blankietach prenumeraty, dokonując odpowiednich wpisów w pustych prostokątach na wszystkich czterech odcinkach przekazu. Należy wyraźnie wpisać skrót tytułu pisma i jego numer oraz kwotę równą ilości zamawianych egzemplarzy x cena

Ceny numerów archiwalnych:

Elektronika Praktyczna

EP '93	2,80 zł/egz
EP 1 4/94	3,20 zł/egz
EP 5 12/94	3,60 zł/egz
EP 1 10/95	3,90 zł/egz
EP 11/95 12/96	4,50 zł/egz
EP 1/97 2/97	5,30 zł/egz
Rocznik EP '93	28,60 zł/egz
Rocznik EP '93 w oprawie	33,60 zł/egz
Rocznik EP '94	35,60 zł/egz
Rocznik EP '94 w oprawie	41,60 zł/egz
I półrocze EP '95	18,40 zł/egz
II półrocze EP '95	19,00 zł/egz
I półrocze EP '95 w oprawie	23,40 zł/egz
II półrocze EP '95 w oprawie	24,60 zł/egz

Elektor Elektronik

EE1/93 3/93 1/94-4/96	4,20 zł/egz
EE5/96 - 12/96	4,90 zł/egz
EE1/97	5,40 zł/egz

Młody Technik

MT 10/95 12/96	3,50 zł/egz
MT 1/97 - 3/97	3,90 zł/egz

Audio

Audio 1 3/95, 1 12/96	4,50 zł/egz
Audio 1-2/97	5,50 zł/egz

Świat Radio

SR 1 3/95 1-4/96	3,80 zł/egz
SR 5 12/96	3,90 zł/egz
SR 1 2/97	4,40 zł/egz

Elektronika dla Wszystkich

EdW 1 12/96	3,90 zł/egz
EdW 1 2/97	4,60 zł/egz

Software

SW 1 10/95	3,50 zł/egz
SW 11/95 - 12/96	4,40 zł/egz
SW 1 2/97	4,90 zł/egz

Software z dyskietką

SW+D 1/95 - 10/95	9,50 zł/egz
SW+D 11/95 12/96	10,40 zł/egz

Software z CD-ROM

SWCD 5/96 - 12/96	19,30 zł/egz
SWCD 1 2/97	19,30 zł/egz

Odbitki ksero z artykułów streszczanych w rubryce Świat Hobby (SH) EP

Pierwsza strona	2 - zł
każda następna	20 gr

Należy wpisać
SH poz. (nr) w EP (Nr) - kwota

PRENUMERATA ZAGRANICZNA

czasopism wydawanych przez AVT

Ceny prenumeraty zagranicznej (w markach niemieckich):

	roczna	półroczna		roczna	półroczna
Elektronika Praktyczna	48DM	30DM	Software + CD-ROM	192DM	120DM
Elektronika dla Wszystkich	45DM	28DM	Audio	56DM	35DM
Elektor Elektronik	56DM	35DM	Świat Radio	45DM	28DM
Estrada Studio	45DM	28DM	Młody Technik	45DM	28DM
Estrada i Studio + CD	120DM	70DM	Internet	50DM	32DM
Software	48DM	30DM	Internet + CD-ROM	196DM	124DM

Aby zaprenumerować któreś z naszych czasopism, należy wpłacić odpowiednią kwotę na konto:

AVT-Korporacja Sp. z o.o., ul. Bursiecka 9, 01-939 Warszawa

Bank ..... **PKO BP XV O/W-wa, Al. Jerozolimskie 7, 00-950 Warszawa**

Nr konta .. **10201156-196657-270-24 SWIFT CODE BPKO PL PW**

Prosimy o wyraźne zaznaczenie, czy jest to prenumerata roczna, czy półroczna, oraz o napisanie miesiąca rozpoczęcia prenumeraty. Do ceny prenumeraty należy doliczyć koszty przesyłki pocztowej:
- Europa - 3 DM za 1 egz.
- Ameryka Pn, Pd, Afryka, Azja - 8 DM za 1 egz.
- Australia - 14 DM za 1 egz.

Cd. ze str. 6

Dzisiaj nie wyobrażam sobie, by jakaś mądra książka w bardziej przystępny sposób zaprezentowała mi podstawową wiedzę, którą zdobyłem składając kolejne układy, począwszy od prostych przerzutników tranzystorowych, a kończąc na wykorzystaniu scalaków TTL i wzmacniaczy operacyjnych. Nieco później stałem się szczęśliwym posiadaczem Atari 130XE i od tego momentu komputer pochłonął mnie całkowicie. Nie miałem już czasu na bawienie się lutownicą. Dałem sobie spokój dopiero wtedy, gdy zabrakło bardziej fachowych publikacji, a zdobyte wiadomości umożliwiały mi wpisywanie nieśmiertelności oraz omijanie nawet bardzo wymyślnych zabezpieczeń przed kopiowaniem.
Od tamtej pory minęło już sporo czasu. Obecnie jestem studentem drugiego roku elektroniki na Politechnice Gdańskiej i krok po kroku poznaję całą olbrzymią teorię z tej dziedziny. Niestety, na razie kiepsko wiąże się ona z praktyką. Mam nadzieję, że się to wkrótce zmieni, a póki co, zdecydowałem się przeprosić zbierającego kurz staruszka Atari i zastygniętą od wieków lutownicę. (...)
W dalszej części listu Maciej opisuje prosty moduł wejścia/wyjścia, rozszerzającymożliwości małego Atari. Jeśli wszystko pójdzie dobrze, projekt ten zostanie przedstawiony w Forum Czytelników lub nawet w serii Elektronika-2000 w najbliższym czasie. Styl i treść listu wskazują, że za niedługi czas Maciej może zostać jednym z naszych stałych współpracowników i współautorów EdW.
Odnośnie zawartej w treści listu propozycji szerszego opisywania nowych układów, jesteśmy jak najbardziej otwarci. Nie jesteśmy natomiast przekonani, że najlepszym miejscem na taki opis jest artykuł prezentujący urządzenie. Dlatego propozycję skłonni jesteśmy potraktować jako głos w dyskusji na temat planowanej rubryki opisującej podzespoły. Chcielibyście mieć w EdW wkładkę z rysunkiem ścieżek płytek drukowanych? Oto jest wkładka! Podobnie widzimy sprawę z mniej znanymi kostkami. Może zwyczajem powinno być opisywanie w tej rubryce w danym numerze wszystkich "nowych" kostek i innych elementów? Jednak chyba lepszym pomysłem byłoby przedstawienie tylko wybranych układów, tych na które głosowalibyście po ukazaniu się danego numeru. Dane katalogowe zajmują dużo miejsca, a na pewno nie chcielibyście zmniejszenia ilości projektów. Taki opis wybranych kostek ukazywałby się w dwa miesiące po danym numerze EdW. Moglibyśmy nawet opisać "zalegle" kostki, podobnie ,ako odrabiamy zaległości z płytkami z pierwszych numerów EdW. Piszcie, co o tym sądzicie, i jakie kostki opisać w pierwszej kolejności.
Drugim tematem, związanym z treścią listu jest sprawa rywalizacji między zainteresowaniami "czysto elektronicznymi", a komputerowymi. Coraz więcej osób przesiada się na komputery, a potem zafascynowani możliwościami programów, zanurzają się w odmęty Internetu i zapominają o "czystej elektronice". Jedno nie wyklucza drugiego, a naprawdę warto śledzić w EdW wszystko to, co dotyczy praktycznego wykorzystania komputera w elektronice.

Pokrewne tematy poruszył **Hubert Hawias** z Warszawy. W jednym z najbliższych numerów przedstawimy artykuł opisujący sposoby wykorzystania portów komputera. Na początek, portu szeregowego - tak zwanego RS-a.
Czekamy na artykuł o PC-cie autorstwa Huberta.
Jeśli chodzi o dyskietki z programami do urządzeń, które byłyby opublikowane w Forum Czytelników, sprawa nie jest oczywista. Przede wszystkim urządzenia opisywane w tym dziale nie są testowane w laboratorium AVT, dlatego AVT raczej nie będzie rozprowadzać oprogramowania na dyskietkach. Inaczej, gdy artykuł zostanie zakwalifikowany do publikacji w ramach np. cyklu Elektronika-2000.
Wtedy odpowiednia dyskietka mogłaby być częścią zestawu.

A oto obszerne fragmenty listu **Mariusza Kośkiewicza** z Torunia.
W ostatnim numerze EdW, w rubryce "Poczta", przeczytałem list Aleksandra Dera, który poszukuje opisu układów do budowy radioteleskopu. Otóż ja od wielu już lat interesuję się astronomią, a w szczególności radioastronomią. Trzy lata temu udało mi się zbudować proste urządzenie do radiowych obserwacji najsilniejszych radioźródeł, a w szczególności Słońca. Było to odpowiednio przerobione radio, do którego podłączyłem bardzo prosty układ całkujący, na wyjściu którego otrzymywałem uśredniony sygnał, który następnie był rejestrowany przy pomocy prostego ośmiobitowego przetwornika analogowo-cyfrowego połączonego z komputerem. Odbiornik ten zaopatrzony był w pojedynczą antenę typu Yagi (pięcioelementową). Następnym urządzeniem jakie zbudowałem był interferometr dwuantenowy, odbierający na częstotliwości 480MHz. Przy jego pomocy możliwe było odbieranie promieniowania radiowego chromosfery Słońca. Obecnie pracuję nad bardziej zaawansowaną wersją odbiornika tzw. Dicke. Jest to odbiornik z przełączaniem między antenami, co pozwala na rejestrację całego sygnału (poprzednie odbiorniki mogły zarejestrować jedynie połowę takiego sygnału). W budowie tego urządzenia pomagają mi pracownicy Katedry Radioastronomii w Piwnicach k/Torunia. Ponieważ dopiero rozpocząłem studia na kierunku astronomia i budowy układów elektronicznych uczyłem się sam, korzystając jedynie z książek i czasopism, więc napotykam na wiele problemów przy budowie tego odbiornika. Jednakże wiem, w jaki sposób powinien wyglądać taki odbiornik. Oprócz bloków typowych dla zwykłych odbiorników AM potrzebne są:
- generator przełączania
- przełącznik antenowy
- detektor dolnej obwiedni wraz z integratorem o zmiennej stałej czasowej
- przetwornik A/D pracujący jako czuły woltomierz (możliwe jest także podłączenie rejestratora analogowego)
Trudno mi jest przedstawić temat w krótkim liście, ale myślę, że jeżeli ten temat spotkałby się z większym zainteresowaniem bardzo chętnie służyłbym skromną radą i jak wcześniej napisałem, mam w tym pewne doświadczenie.(...) Większość modułów wykonałem we własnym zakresie, w sposób, jak na warunki amatorskie, powiem nieskromnie, prawie profesjonalny. Obecnie do zbudowania pozostały mi: przedwzmacniacz na częstotliwość 150MHz oraz mieszacz. Cały odbiornik ma wzmocnienie ponad 100dB co pozwoli na prowadzenie obserwacji na poziomie naukowym. (...)
Na koniec chciałbym rozwiać wątpliwości Redakcji dotyczące budowy samej anteny, a mianowicie to, że radioteleskop to nie zawsze musi być paraboliczna czasza o monstrualnych rozmiarach. Mój odbiornik będzie zaopatrzony w dwie identyczne anteny z reflektorami kątowymi, co i tak pozwoli na prowadzenie bardzo ciekawych obserwacji.
z poważaniem

Mariusz Kośkiewicz
e-mail mako astro.uni.torun.pl
tel.0-56-212-51 pok. nr 4

Bardzo się cieszymy z tego listu. Temat samodzielnej budowy radioteleskopu nie zainteresuje chyba szerszego grona Czytelników. Jeżeli jednak moglibyśmy pomóc w nawiązaniu kontaktów, lub w zdobyciu jakichś podzespołów elektronicznych, chętnie to uczynimy.
Popieramy i będziemy popierać oryginalną twórczość naszych Czytelników. To naprawdę budujące słyszeć, że młodzi ludzie z własnej woli interesują się niecodziennymi dziedzinami techniki, a nie tylko oddają się mniej czy bardziej ogłupiającym formom rozrywki.
Gotowi jesteśmy krótko opisać ewentualne doświadczenia i używany sprzęt w dziale Forum Czytelników.

Bardzo ciepły list napisał do nas **Piotr Deron** z Karolewa
Jestem niemłodym, bo 42-letnim elektronikiem, mieszkającym w podbydgoskiej miejscowości. Moja przygoda z elektroniką rozpoczęła się wiele lat temu, bo w 1969 roku, w okresie kiedy zajmowałem się modelarstwem lotniczym. Zaczęliśmy budować z instruktorem aparaturę do zdalnego sterowania, której... niestety nie skończyliśmy, ale bakcyla elektronicznego połknąłem. (...) w moich okolicach nie było odpowiedniej szkoły, wybrałem coś podobnego z nazwy - elektromechanik.
W tym czasie rodzice kupili telewizor "Opal" który bardzo często nawalał. Oczywiście, gdy przyjechał mechanik, asystowałem przy naprawach, zadając tysiące pytań, wkładając głowę do telewisora i patrząc, jak to mechanik bada rezystory za pomocą śliny. Po którejś naprawie, jak rodzice nie widzieli, zacząłem wymieniać lampy, wyszukiwać zimne luty, wlutowywał wygrzane końcówki oporników i wymieniać kondensatory (tzw. kartoflane). (...) Po ukończeniu kursu czułem

się fachowcem, naprawiałem wszystko co znosiła rodzina, znajomi a w końcy stałem się "naprawiaczem" wszystkiego, co nie grało w najbliższej okolicy. W czasie napraw coraz częściej trafiały się odbiorniki tranzystorowe: Koliber, Eltra, Sylwia, Ewa, itp.
Rozpoczęła się nowa era - trzeba było się dalej dokształcać. (...) Tak wkroczyłem w erę telewizji kolorowej. Naprawiałem i oczywiście składałem telewizory, bo który ze starszych elektroników tego nie robił: Heliosy, Neptuny, Elektrony. Pomału zacząłem poznawać układy scalone. Jednocześnie zacząłem sobie zdawać sprawę, że nie nadążam za tak szybkim postępem elektroniki. Liczne artykuły w czasopismach były dla mnie niezrozumiałe.
W tym czasie pojawiła się "Elektronika Praktyczna" Było to dla mnie coś, co w nowy sposób otworzyło mi oczy na elektronikę. (...) niestety po roku EP stała się dla mnie zbyt profesjonalna. (...)
Ucieszyłem się zapowiedzią nowego pisma, "Elektronika dla Wszystkich" jest tym, na co czekałem. Kochana Redakcjo, nie starczyłoby słów, aby was chwalić - wszystko jest super. Dzięki Waszym czasopismom zacząłem wkraczać w technikę komputerową. Zaczęła się dla mnie następna era, era komputerów. W Elektronice Praktycznej tak szybko przeszliście na mikroprocesory, że nie zdążyłem za Wami. Mam nadzieję, że w Elektronice dla Wszystkich nastąpi to trochę wolniej i w bardziej przystępny sposób. (...)
Dziękujemy za te krzepiące słowa! Właśnie edukacja jest naszym głównym celem. Piotr jest zadowolony, że nadąża za nami. My również. Utwierdza nas to w przekonaniu, że tempo jest właściwe. Dla Piotra i dla innych mamy dobrą wiadomość: tworzymy "klasę szkolną", która będzie pod kierunkiem redakcji opanowywać tajniki mikroprocesora jednoukładowego 8051. Tym samym otwieramy przed Piotrem i wszystkimi mu podobnymi sposobność, mamy nadzieję bezbolesnego, wejścia w świat mikroprocesorów i programowania w asembierze. Tym samym nie spełni się proroctwo innego Czytelnika, który z wielkim utęsknieniem czeka na kurs programowania pięćdziesiątki jedynki, nie może się go doczekać i przepowiadał, że wcześniej Redaktor Naczelny EdW przejdzie na emeryturę, niż takowy kurs pojawi się na łamach czasopisma. A kurs zaczyna się w tym miesiącu - zobacz str. 43.

Równie ciepły list pełen wyrazów uznania, "napisany z czystej sympatii do całego Zespołu Redakcyjnego" nadesłał **Witold Wesołowski** z Krakowa. Nie będziemy przytaczać szczegółów, aby nie być posądzeni o autoreklamę, ale wypada ustosunkować się do ciekawych tematów poruszonych w liście.
Na początek strach na komary. Sprawa skuteczności urządzeń działających na zasadzie akustycznej jest bardzo dyskusyjna. Dostępna literatura podaje sprzeczne zalecenia (częstotliwość dźwięku i rytm przerywania). Znamy osoby przekonane o dużej skuteczności tego typu urządzeń. Ale znamy też takich (tylko bez nazwisk!), którzy stanowczo twierdzą, że owszem, urządzenia elektroniczne odstraszają komary, ale tylko te osobniki, które umieją czytać i przeczytają napis "ODSTRASZACZ KOMARÓW".
Między innymi dlatego nie prezentowaliśmy odstraszacza na łamach EdW. W jednym z najbliższych numerów zaprezentujemy natomiast "strach na krety". Krety to zwierzęta ślepe, zapewne nie umieją czytać, ale można mieć nadzieję, iż przestraszą się przerywanego dźwięku z głośnika. Chętnie poznamy opinie o rzeczywistej skuteczności naszego urządzenia. Wspomniany wcześniej Maciej Kalarus proponuje przeroblenie odstraszacza komarów na odstraszacza chochlików (drukarskich) - pomysł przedni, nie wiemy tylko jakie częstotliwości są skuteczne względem chochlików.
Jeśli już jesteśmy przy takich nieco luźniejszych dywagacjach, poruszmy ciekawą sprawę: moc słowa drukowanego. Znamy to z autopsji. Przed laty, gdy uczyliśmy się elektroniki, każdy wydrukowany gdziekolwiek schemat traktowaliśmy z wielką atencją. Było nie do pomyślenia, by kwestionować przyjęte rozwiązanie czy przydatność urządzenia. Wydrukowane schematy były niemal święte. Tymczasem schematy te wręcz roiły się od błędów, i to zarówno błędów konstrukcyjnych, jak i błędów powstających podczas przygotowywania publikacji. Szczególnym szacunkiem cieszyły się (i prawdopodobnie cieszą się nadal), przedruki z pism zachodnich. Piszący te słowa, po latach skłonny jest twierdzić, że radzieckie radio było bardziej wartościowe i zawierało rzetelniej opracowane układy, niż wiele pism zachodnich. Nie chcemy też twierdzić, że wszystkie układy prezentowane w EdW reprezentują najwyższy poziom konstruktorski. Naszym zadaniem jest przede wszystkim uczyć. Dokładamy też starań, by nasze urządzenia naprawdę działały, i skwapliwie przyznajemy się do popełnionych błędów. Krytyczne uwagi Witolda dotyczące mocowania kół (EdW 10/96), czy pompy zębatej (EdW 12/96) są słuszne, ale my nie jesteśmy dobrymi mechanikami - wprost przeciwnie. W obu wypadkach chodziło o pokazanie idei.
Poruszona sprawa mikrofonu kierunkowego jest bardzo interesująca. W starej literaturze zamieszczano szkice mikrofonu kierunkowego, składającego się z pęku rurek o różnych długościach, oraz mikrofonu umieszczonego w ognisku dużej paraboliczne czaszy. Według naszego rozeznania, próba usunięcia szumu w kierunkowym mikrofonie na drodze elektronicznej jest bardzo trudna, lub wręcz niemożliwa. Szum taki powstaje wskutek działania wiatru (nawet słabego), oraz wskutek właściwości rezonansowych rury. Niewiele pomogą: bramka szumu, ekspandor, czy układ typu DNR. Raczej trzeba szukać i eliminować ewentualne przyczyny. Nie mamy praktycznych doświadczeń z tego typu mikrofonami. Bardzo chętnie przedstawimy w EdW wyniki eksperymentów i opisy rozwiązań, o ile takowe od Was otrzymamy.

Jakub Mazur z Sosnowca tak zaczął swój list
Od mojego ostatniego listu do Was uzbierało się kilka spraw, które chcę przedstawić. Wyrazów uznania nie przekazuję, gdyż robi to wielu czytelników, a ja dołączam się do wszystkich pozytywnych opinii. (...)
Jakub porusza sprawę radiowego zdalnego sterowania. Temat ten cieszy się dużym zainteresowaniem naszych Czytelników. Wykonanie porządnego nadajnika i odbiornika o zasięgu 200...300m jest zadaniem wcale niełatwym. Wielu czytelników miałoby kłopoty z wykonaniem i zestrojeniem takiego systemu. Rozważamy natomiast możliwość zaprezentowania prostego kilkukanałowego systemu o zasięgu kilkudziesięciu metrów
W EdW przedstawimy temat szyny I^2C, ale dopiero za jakiś czas. Zapewne wszyscy zauważyliście, że zwiększamy stopień zaawansowania prezentowanych materiałów bardzo powoli. Dlatego na szynę I^2C, na rozmytą logikę (fuzzy logic), na układy PLD przyjdzie jeszcze trochę poczekać
W najbliższym czasie przedstawimy kostki do analogowej obróbki sygnałów dźwiękowych. Rozważamy celowość opisania zasady działania pętli synchronizacji fazowej (PLL).
Tarcze umieszczone na szyjce lampy kineskopowej służą do ustawienia geometrii obrazu. Nikomu (z wyjątkiem doświadczonych serwisowców) nie zalecamy jakichkolwiek regulacji ustawienia tych tarcz - najczęściej zabawa taka kończy się całkowitym rozregulowaniem kineskopu.
Dobrych miniaturowych, silnych elektromagnesów... praktycznie nie ma. Problemem jest rezystancja uzwojenia. Jak wiadomo z lekcji fizyki, o mocy elektromagnesu decyduje natężenie prądu i ilość zwojów. W idealnym przypadku uzwojenie powinno mieć jak najwięcej zwojów, nawiniętych jak najgrubszym drutem. Czym więcej zwojów, tym większa rezystancja uzwojenia, a tym samym większe straty. W przeciwieństwie do silników, dostarczana do elektromagnesu moc nie zamienia się na inną formę energii, tylko jest bezpowrotnie i niepotrzebnie tracona. Dlatego ideałem są magnesy z uzwojeniem wykonanym z nadprzewodnika - wtedy dużą siłę przyciągania można uzyskać kosztem małej (w idealnym przypadku - zerowej) mocy traconej. W praktyce elektromagnesy wykonuje się z przekaźników, zwłaszcza dużych, telefonicznych, oraz przy użyciu połówek rdzeni kubkowych
Na razie nie możemy nic pomóc w kwestii zakupu rdzeni ferrytowych. Na warszawskim perskim, w niedzielę można bez trudu kupić lub zamówić dowolne rdzenie. Istnieje szansa, że jeden z warszawskich sklepów zacznie sprzedawać w ilościach detalicznych takie elementy. Nie omieszkamy o tym poinformować.
Na temat możliwości skorzystania z usług przedsiębiorstwa Telekomunikacja Polska S.A. w dostępie do Internetu, warto zasięgnąć języka na większej miejscowej poczcie.

SKRZYNKA PORAD

W TEJ RUBRYCE PRZEDSTAWIANE SĄ KRÓTKIE ODPOWIEDZI NA PYTANIA NADSYŁANE DO REDAKCJI. SĄ TO SPRAWY, KTÓRE NASZYM ZDANIEM ZAINTERESUJĄ SZERSZE GRONO CZYTELNIKÓW. JEDNOCZEŚNIE INFORMUJEMY, ŻE REDAKCJA NIE JEST W STANIE ODPOWIEDZIEĆ NA WSZYSTKIE NADSYŁANE PYTANIA, DOTYCZĄCE RÓŻNYCH DROBNYCH SZCZEGÓŁÓW.

Co to są mikrofale? Są to fale elektromagnetyczne o częstotliwościach rzędu 1GHz . 3000GHz.

Najpierw należałoby zacząć od pytania co to są fale? Najogólniej fale można wyobrazić sobie, jako rozprzestrzeniające się drgania. Przykładem są fale dźwiękowe - są to drgania ośrodka (czyli na,częściej powietrza), rozchodzące się w przestrzen Do wytworzenia fal dźwiękowych potrzebne jest jakieś źródło dźwięku, czyli urządzenie zamieniające energię na energię pola dźwiękowego .

Fale elektromagnetyczne są również drganiami (charakteryzują się zmianami pola magnetycznego i nierozerwalnie z nim związanego pola elektrycznego). Jednym z najważniejszych parametrów fal elektromagnetycznej jest częstotliwość drgań. Fale elektromagnetyczne niezależnie od częstotliwości drgań, rozchodzą się w próżni z największą możliwą prędkością - prędkością światła. Można to z grubsza zilustrować falami powstającymi na powierzchni stawu, po wrzuceniu kamienia Pokazano to w wielkim uproszczeniu na rysunku. Mamy tu dwa niezależne parametry: częstotliwość drgań i prędkość rozchodzenia się zmian. Koniecznie trzeba mieć świadomość, że poszczególne cząsteczki wody drgają tylko w górę i w dół (z określoną częstotliwością), a zupełnie nie poruszają się w kierunku poziomym. W kierunku poziomym porusza się coś tak niekonkretnego, jak zaburzenie Po wrzuceniu kamienia do wody możemy zaobserwować rozprzestrzeniające się po powierzchni (z określoną prędkością) czoło fali. Na powierzchni stawu wytworzy się "zestaw współśrodkowych zmarszczek"

Przy danej częstotliwości drgań i określonej szybkości rozchodzenia się czoła fali, odległość między kolejnymi grzbietami (lub dolinami) fal, jest stała. Odległość tę nazywamy długością fali. Łatwo wyczuć intuicyjnie, że długość fali zależy od częstotliwości drgań i prędkości rozchodzenia. Zależność tę wyraża prosty wzór

$\lambda = c / f$

gdzie λ to długość fali, c - prędkość rozchodzenia się (dla fal elektromagnetycznej w próżni - prędkość światła), f - częstotliwość

Z tego wynika, że fala dźwiękowa o częstotliwości np 20000Hz (drgań na sekundę), rozchodząca się w powietrzu z prędkością bliską 300m/s, ma długość około 1,5cm, a fala elektromagnetyczna o tej samej częstotliwośc ma długość aż 15km

Nie ulega wątpliwości, że fale niosą pewną energię. Również fale elektromagnetyczne niosą energię Czym większa częstotliwość, tym większa przenoszona energia.

Nie potrafimy sobie wyobrazić, co jest zaburzanym ośrodkiem, w którym rozchodzi się fala elektromagnetyczna. A fala elektromagnetyczna rozchodzi się także w próżni. Kiedyś istniała teoria eteru, czyli tajemniczej nieznanej substancji, wypełniającej cały wszechświat, w której rzekomo rozchodziłyby się fale elektromagnetyczne. Choć teorię tę odrzucono, do dziś używa się określenia "fale eteru", jako synonimu fal elektromagnetycznych (radiowych). Współczesna fizyka szuka dopiero odpowiedzi na pytanie o ośrodek, w którym rozchodzą się fale elektromagnetyczne. A problem jest niesamowicie trudny, bo przy bliższym zbadaniu, okazuje się, iż fala elektromagnetyczna nie tylko niesie energię, ale w zasadzie jest energią, nawet więcej - patrząc z pewnego punktu widzenia, fala jest materialną cząstką. Na pewno pamiętasz, że w szkole uczyli cię o dualizmie korpuskularno-falowym

I tu w zasadzie zaczyna się arcyciekawy i rzeczywiście trudny, niepoznany do końca temat - sprawa natury fal elektromagnetycznych. Ze wzrostem częstotliwości fala coraz słabiej wykazuje typowe właściwośc falowe (dyfrakcja, interferencja, odbicie, załamanie), a coraz silniej właściwośc korpuskularne, kwantowe, czyli zachowuje się jak cząstka.

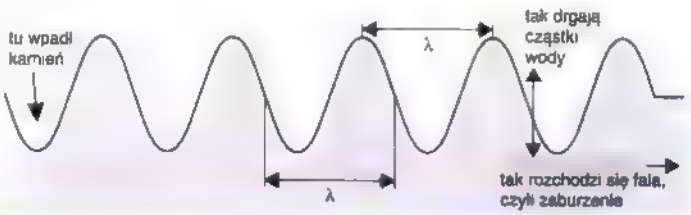
Fale o różnej częstotliwości wytwarzane są w odmienny sposób, mają też odmienne właściwości i zakres zastosowań

W większości podręczników temat jest potraktowany w ogromnym uproszczeniu. Fale elektromagnetyczne, w zależności od częstotliwości, a tym samym od długości fal, dzieli się na fale:

- małej częstotliwości (f<20kHz, >15km)
- radiowe (f-20kHz.. 30000GHz; -15km ..0,1mm)
- podczerwone (f-3000GHz...395000GHz; -1mm...0,76µm)
- świetlne, widzialne (f-395THz.. 770THz, -0,76.. 0,39µm)
- nadfioletowe czyli ultrafioletowe (f-770THz.. 30000THz; -390nm...10nm)
- rentgenowskie (f 30000 ..30000000THz, -10nm, .0,01nm)
- gamma (f>30000000THz; <0,01nm).

Nie jest to ścisły i pełny podział. Przykładowo fale radiowe dzieli się na fale długie, średnie, krótkie, ultrakrótkie i mikrofale Mikrofale wykorzystywane są m. in. w radarach, w nadajnikach telewizji satelitarnej, radiolinlach itp. Ponieważ mikrofale mogą nieść znaczną energię, wykorzystuje się je do podgrzewania produktów w kuchenkach mikrofalowych

Do wytwarzania i wzmacniania mikrofal wykorzystuje się zazwyczaj nie półprzewodniki, ale specjalnej konstrukcji lampy elektronowe (magnetrony, klistrony) Przy tak dużych częstotliwościach, do przesyłania sygnałów nie stosuje się przewodów (!), tylko tak zwane falowody, czyli rury o przekroju kołowym lub prostokątnym, o wymiarach proporcjonalnych do długości przesyłanych fal.



W poprzednim miesiącu opisane były mikrofony elektretowe Zabrakło tam istotnej informacji. Bardzo niska cena cena takich mikrofonów (poniże, 1zł), często wiąże się z równie niską jakością. W przypadku kłopotów z uzyskaniem odpowiednie, czułości urządzenia z takim mikrofonem, koniecznie należy sprawdzić działanie z innymi egzemplarzami mikrofonów.

Czytelnicy pytają, jak zwiększyć wydajność prądową popularnych stabilizatorów scalonych 78XX, LM317 czy L200 z pomocą zewnętrznych tranzystorów Można to zrobić stosunkowo prosto, ale niestety, traci się przy tym wiele cennych cech stabilizatorów. Wymienione kostki wyposażone są w liczne zabezpieczenia. Dodanie zewnętrznych tranzystorów mocy uniemożliwia wykorzystanie tych zabezpieczeń. Większość młodych i niedoświadczonych elektroników chciałoby wykonać zasilacz o zakresach napięcia i prądu 0...30V 0...10A. Bardzo, ale to bardzo rzadko, taki zasilacz jest naprawdę potrzebny. Przy dużych prądach zwykle wystarcza zasilacz niestabilizowany Praktyka pokazuje, że wykonanie dobrego stabilizatora na prądy do 10A wcale nie jest łatwym zadaniem. Trzeba stosować potężny transformator, ogromny radiator, duże kondensatory, itp

Zamiast eksperymentować z dodatkowymi tranzystorami, lepiej zdobyć kostkę o odpowiednim prądzie pracy.

Oferta handlowa AVT

Zamówienia należy składać na blankietach wydrukowanych na wkładce kartonowej.

Kity i płytki AVT (ceny bez VAT (7% - A, B, 22% - D, E))

A - płytki, B - kity, czyli zestawy elementów z płytką drukowaną, **D - zasilacze** (nie wchodzące w skład kitu), **E - obudowa** (k oznacza, że wchodzi w skład kitu)

SYMBOL	NAZWA	Nr EdW	CENA A	B	D	E
AVT 01	Woltomierz panelowy LED		5,0	35,0		
AVT 144	Zamek szyfrowy	1/96	16,0	43,0		
AVT 155	Miniaturowe radio FM	EP	3,0	24,0		
AVT 205	Warsztatowy zasilacz impulsowy	EP	4,0	42,0		
AVT 234	Wskaźnik wysterowania z peak hold	EP	3,0	23,0		
AVT 244	Procesor dźwięku z LM1036	EP	3,0	28,0		
AVT 286	"Komputer" samochodowy z zaprogramowanym µP	EP	45,0	100,0		
AVT 289	Termometr z układem DS1920 wraz z zaprogramowanym EPROMem	EP	35,0	105,0		
AVT 309	Sterownik świateł dziennych samochodu	EP	3,0	46,0		
AVT 501	Radiowy pilot zdalnego sterowania	EP	3,5	14,0		k
AVT 502	Odbiornik 430MHz	EP	3,0	12,5		
AVT 1007	Regulator obrotów silnika elektrycz.	EP	4,0	25,0		
AVT 1012	Strach na komary	EP	2,5	10,0		
AVT 1050	Symulator alarmu samochodowego	EP	2,5	4,5		
AVT 1066	Miniat. zasilacz uniwersalny z LM317	EP	2,5	11,0		
AVT 1073	Muzyczne "biegające światło"	EP	2,5	15,5		
AVT 1081	Miniaturowy stabilizator impulsowy	EP	3,0	28,0		
AVT 1089	Ekonomiczny tor podczerwieni aktywnej	EP	3,0	13,0		
AVT 1096	Czarodziejski przełącznik	EP	2,5	8,5		
AVT 1101	Panelowy miernik napięcia z układem C520D	EP	3,5	32,0		
AVT 1104	Prosty wykrywacz metali	EP	3,5	22,0		
AVT 2001	Zasilacz amatorski	2/96	8,5	90,0		k
AVT 2002	Czujnik częstotliwości	1/96	2,0	8,5		
AVT 2003	Uniwersalny sekundnik do zegarów cyfrowych	MT	8,5	29,0		
AVT 2004	Woltomierz do modułowego zestawu pomiarowego	1/96	4,5	37,0		
AVT 2005	Latarka z regulacją jasności świecenia	MT	2,0	13,0		
AVT 2006	Impulsowy regulator napięcia DC	4/96	2,0	37,0		
AVT 2008	Sygnalizator do telefonu	3/96	2,0	7,5		
AVT 2009	Pipek dręczyciel	2/96	2,0	8,5		
AVT 2010	Syrena elektroniczna	2/96	2,5	9,5		
AVT 2011	Włącznik sensorowy z jednym czujnikiem	4/96	2,5	9,0	Z8	
AVT 2012	Linijka świetlna	6/96	10,0	35,0		
AVT 2013	Ściemniacz-korektor video	5/96	3,5	26,5	Z4	
AVT 2014	Robot - zabawka z zadarem	1/96	3,0	14,0		
AVT 2017	Niskoszumny przedwzmacniacz mikrofonowy	10/96	2,5	12,0		
AVT 2018	Zasilacz lutownicy24V - zasilacz warsztatowy	12/96	4,5	42,0		
AVT 2020	Migająca gwiazdka na choinkę	11/96	13,5	31,0		
AVT 2021	Uniwersalny wzmacniacz z układem KA2206	2/96	2,0	12,0		
AVT 2023	Próbnik stanów logicznych CMOS TTL	6/96	3,0	12,0		k
AVT 2027	Najprostszy 8-kanałowy interfejs	3/97	4,5	11,0		
AVT 2030	Centrala alarmowa z wejściami parametryzowanymi	MT	12,0	55,0		
AVT 2031	Automatyczny włącznik oświetlenia	6/96	3,0	22,0	Z4	
AVT 2032	Timerek "do jajek"	9/96	10,0	55,0		k
AVT 2038	Wskaźnik kierunku	2/96	2,5	11,0	Z8	
AVT 2039	Detektor - licznik przesuwających się obiektów	2/96	2,5	12,0	Z8	
AVT 2040	Podwójna girlanda LED	MT	4,5	39,0		
AVT 2041	Latarka stroboskop do ustawiania zapłonu	10/96	3,0	13,0		k
AVT 2042	Termostat do urządzeń elektronicznych	1/96	3,0	15,0	Z8	
AVT 2044	Aktywny tor podczerwieni dalekiego zasięgu	1/96	5,0	19,0	Z8	
AVT 2047	Programowany sterownik do zabawek i modeli	6/96	12,0	56,0		
AVT 2049	"Papuga" magnetofon cyfrowy	10/96	3,5	48,0		
AVT 2050	Najprostszy wzmacniacz akustyczny 3W	1/96	3,0	11,0		
AVT 2051	Najprostszy generator melodii z UM66T20L	1/96		9,0		
AVT 2052	Alarm termiczny	1/96	2,0	15,0		
AVT 2053	Woltomierz analogowy	5/96	3,0	15,5		
AVT 2055	Sekretarka automatyczna do drzw	4/96	4,8	98,0		
AVT 2058	Aparatura do zdalnego sterowania modeli	1/97	14,0	46,0		
AVT 2059	Sterownik silników krokowych do napędu modeli	10/96	8,0	35,0		
AVT 2063	Przetwornica napięcia DC 1,5/12V	3/96	2,5	11,0		
AVT 2064	Sonda TTL	3/96	2,5	4,9		
AVT 2065	Sonda w.cz.	3/96	2,5	6,5		
AVT 2066	Układ radarowy do modeli pojazdów	11/96	9,5	38,0		
AVT 2067	Zegar sterownik pracujący w trybie 24-godzinnym	12/96	49,0	96,0		
AVT 2068	Detektor spadku napięcia do modeli sterowanych przez radio	3/97	3,0	11,0		
AVT 2069	Moduł klawiatury do programatora AVT 2047	2/97	16,0	30,0		
AVT 2076	"Wykrywacz kłamstw"	10/96	3,5	18,0		
AVT 2078	Sygnalizator alarmowy "Help me"	MT	3,5	22,0		
AVT 2081	Grająca pchełka reagująca na światło	8/96	4,0	13,0		
AVT 2083	Aktywny radiator	11/96	3,5	12,0		

SYMBOL	NAZWA	Nr EdW	CENA A	B	D	E
AVT 2084	Sygnalizator do instalacji alarmowych	8/96	4,5	15,0		
AVT 2086	Sygnalizator cofania samochodu	9/96	4,5	16,0		
AVT 2090	Minilatarka breloczek do kluczy	3/96		5,5		k
AVT 2091	Wieczna świeczka	3/96	2,5	9,8	Z1	
AVT 2092	Prosty sygnalizator	3/96		9,5		
AVT 2093	Sterownik do napędzania rygla zamka	MT	9,0	35,0		
AVT 2094	Ręczny sygnalizator akustyczno-optycz.	6/96	3,0	18,0		k
AVT 2095	Moduł podtrzymania pamięci sterownika AVT 2047	7/96	3,0	9,0		
AVT 2096	Tester układów cyfrowych	8/96	12,0	26,0		
AVT 2098	Moduł dużej mocy do sterownika AVT-2047	9/96	10,0	65,0		
AVT 2099	Moduł wykonawczy do sterownika AVT-2047	8/96	3,5	18,0		
AVT 2100	Termometr elektroniczny	5/96		10,0		
AVT 2101	Intrygująca mrygałka	4/96		9,0		
AVT 2102	Zabezpieczenie akumulatora	4/96		7,0		
AVT 2103	Programowana dioda Zenera	5/96		5,0		
AVT 2104	Wzmacniacz stereo 2x22W	6/96		24,0		
AVT 2105	Generator w.cz. próbnik	5/96	3,0	5,5		
AVT 2106	Generator m.cz. próbnik	5/96	3,0	5,5		
AVT 2107	Mini odbiornik AM	4/96	2,0	12,0		
AVT 2108	Falomierz generator w.cz. (TDO)	7/96		12,0		
AVT 2109	Centralka alarmowa	7/96	4,5	22,0		
AVT 2110	Przetwornica napięcia	7/96	2,5	11,0		
AVT 2111	Wzmacniacz mocy z układem TDA1516Q	7/96		21,0		
AVT 2112	Wzorcowy generator audio	8/96	5,0	32,0		k
AVT 2113	Uniwersalny konwerter VHF/HF	8/96		8,5		
AVT 2115	Elektroniczna ruletka (płytka łącznie z zaprogramowanym µP)	9/96	25,0	69,0		
AVT 2116	Prosty wykrywacz metali	9/96	3,0	13,0		k
AVT 2117	Prosty mikrofon bezprzewodowy	10/96		6,0		
AVT 2118	Przełącznik sterowany kodem RC5	9/96	3,0	73,0		k
AVT 2119	Inteligentny symulator alarmu	9/96	2,5	7,5		
AVT 2120	Przedwzmacniacz z SSM2016	10/96	3,5	50,0		
AVT 2121	Zdalne sterowanie przez telefon	11/96	14,0	79,0		
AVT 2122	Przedwzmacniacz antenowy CB	11/96	3,0	11,0		
AVT 2123	Przystawka do pomiaru małych rezystancji	12/96	3,0	6,5		
AVT 2124	Czujnik ciśnienia (barometr)	12/96	6,0			
AVT 2125	Miernik VFS	12/96	4,5	27		
AVT 2127	Prosty generator w.cz.	1/97		13,0		
AVT 2128	Wyzwalacz flesza fotograficznego	1/97	3,5	9,5		
AVT 2129	Adapter Game Port dwa joysticki cyfrowe	3/97	8,0	19,0		
AVT 2130	Wskaźnik wysterowania - gwiazda do dyskoteki	1/97	20,0	53,0		
AVT 2131	Prosty zasilacz laboratoryjny	2/97	8,0	45,0		
AVT 2132	Przedwzmacniacz z regulacją barwy	2/97	3,5	15,0		
AVT 2133	Prosty odbiornik nasłuchowy KF	2/97	5,5	25,0		
AVT 2134	Transofon - konwerter głosu	3/97	6,0	36,0		
AVT 2135	Aktywna antena	3/97	4,5	16,0		
AVT 2136	Bardzo głośny dzwonek do telefonu	4/97	4,0	14,5		
AVT 2137	Układ rozładowywania akumulatorów	4/97	10,0	27,0		
AVT 2140	Zegar z timerem budzikiem	4/97	11,0	48,0		
AVT 2210	Najprostszy regulator mocy 220V	3/97	3,0	15,0		
AVT 2211	Przedwzmacniacz antenowy	4/97	3,5	10,0		
AVT 2217	Sterownik serwomechanizmów	4/97	3,0	21,0		
AVT 2220	Moduł wejść parametrycznych do centrali alarmowej	4/97	5,0	20,0		
AVT 2222	Wyświetlacz 7-segmentowy JUMBO	4/97	9,0	14,0		
AVT 400	Przełącznik sterowany pilotem	1/96	3,5	24,2		
AVT 401	Uniwersalny tester podzespołów	1/96	3,5	16,9		
AVT 402	Monitor stanu akumulatora samochod.	2/96	3,5	22,7		k
AVT 403	Wskaźnik wysterowania (VU-meter)	2/96	3,5	18,5		k
AVT 404	Programowany przedwzmacniacz mikrofonowy	3/96	3,5	13,0		
AVT 405	Monitor napięcia sieci energetycznej	4/96	3,5	32,5		k
AVT 406	Uniwersalny regulator temperatury	5/96	3,5	25,6	Z4	k
AVT 407	Podsłuchiwacz szeptów	7/96	3,5	19,0		k
AVT 408/A	Impulsator - migacz dużej mocy, wersja na 220V	3/96	3,5	15,0		
AVT 409	Sonometr	6/96	4,0	35,0		k
AVT 410	Termometr elektroniczny	11/96	4,5	25,0		
AVT 411	Wzmacniacz mocy megafon	2/97	4,5	16,0		
AVT 412	Przełącznik sterowany dźwiękiem	4/97	3,5	14,0		
EdW 001A	Alarm termiczny		2,0			
EdW 002A,B	Modułowy system alarmowy		3,5			
EdW 003A	Automat system panoramowania kamerą		3,5			
EdW 004A	Elektroniczna gra w kości		2,2			
EdW 005A,B	Strzelnica świetlna		4,5			
EdW 006A	Licznik zdarzeń (bez płytki wyświetlacza)		9,0			
EdW 007	Układ czasowy		12,0			
EdW 008	Wyświetlacz głośności z alarmem		4,0			
EdW 009R,T	Alarm z podwójną wiązką podczerwieni		9,0			
EdW 010	Szybkościomierz rowerowy		3,0			
EdW 012	Psychomaszyna		5,5			
PW 01 -02	Płytka w elodunkcyjna		3,5			

Oferta handlowa AVT

Zamówienia należy składać na blankietach wydrukowanych na wkładce kartonowej.

Różne *(ceny bez 22% VAT)*

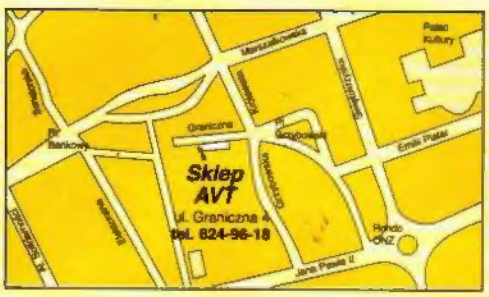
1CA006	EasyTrax - dyskietka 3,5"	7,38
	- dyskietka 5,25"	6,15
Z1	Zasilacz ZS 5V/300mA	18,90
Z4	Zasilacz ZS 12V/250mA	18,90
Z8	Zasilacz ZS 9V/200mA	18,90
AVT 38C	Pilot NZS 2040 (z kodem RC5)	19,50
	Układ scalony SAA3049	18,57

Zestawy laboratoryjne *(ceny bez 7% VAT)*

TOK-8705	Zestaw laboratoryjny "Radioelektronika 200"	128,00
TOK-4050	Zestaw laboratoryjny "Elektronika 6"	48,00

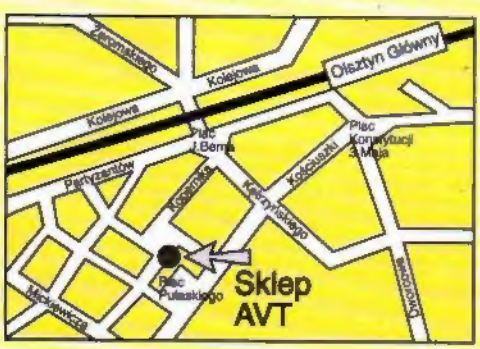
Serdecznie zapraszamy do sklepów AVT:

w Warszawie, ul. Graniczna 4



w Krakowie, ul. Limanowskiego 27

w Olsztynie, Pl. Pułaskiego 6



Wszystkie oferowane przez AVT wyroby są sprzedawane:

- w sklepach firmowych AVT:
  WARSZAWA, ul. Graniczna 4, tel. (0 22) 624-96-18
  pon.- piątek w godz. 10-18, sob. 10-14;
  OLSZTYN, Pl. Pułaskiego 6 - Dom Elektroniki "Domar",
  tel. (0 89) 27 44 37, *pon.-piąt. w godz. 10-18, sob. 10-14*
  KRAKÓW, ul. Limanowskiego 27, tel. komórkowy (090) 29-25-34
  pon.-piątek w godz. 10-18
  druga i ostatnia sobota miesiąca w godz. 10-13
- oraz wysyłkowo za pobraniem pocztowym.

Dla wysyłki za pobraniem pocztowym koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą: 5,5 zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 55 zł, 10% dla przesyłek o wartości od 55 do 300 zł oraz 30 zł dla przesyłek o wartości większej niż 300 zł. Termin realizacji zamówienia 2...3 tygodnie.

Zamówienia prosimy kierować na adres:

01-900 Warszawa 118, skr. pocz. 72,
tel./fax: (0 22) 35-67-67, tel.: 35-66-77, 35-66-88

Dystrybutorzy kitów AVT

Bydgoszcz
PHU Katronix,
ul. Toruńska 30,
tel. 783996 w. 23,
714-569

Bytom
„Elektronik", Pl. Wolskiego 1A

Częstochowa
ABC Electronics,
Al. N.M.P. 3,
tel. 24-65-05

Gdańsk-Wrzeszcz
PPHU „Jacktronics",
Al. Wojska Polskiego 31
tel. 41-46-70
lub 46-09-91

Kielce
„ORIENT" s.c.,
ul. Sandomierska 154,
tel. 68-28-56

Limanowa
PK „ELECTRONICS",
ul. Rynek 12,
tel. 374-423

Lublin
ELGA,
ul. Fabryczna 1/3A/5,
tel. 76-30-76

Łódź
STV-Elektronika,
ul. Żeligowskiego 32/34,
tel. 33-45-42

Opole
PHU Merserw-11,
ul. Sienkiewicza 23
tel. 54-50-81
lub 53-67-52

Piła
Części Elektroniczne,
Al. Powstańców Wlkp. 68,
tel. 13-09-35

Piotrków Trybunalski
PALLAD,
ul. Dąbrowskiego 15

Poznań
"Analobis",
ul. Strzelecka 42/1,
tel. 535157

Poznań
Księgarnia "VOLUMEN",
ul. Niemirodzkiego 3,
tel. 66-51-12

Rybnik
Z-d Handl.-Usł.-Prod.,
A. Bochenek,
ul. Hutnicza 15

Rzeszów
REA s.c.,
pl. Wolności, paw. 78

Ruda Śląska
PHU "Elektronik",
ul. Górnośląska 1,
tel. 42-78-65

Sosnowiec
„Trans Elektronik",
ul. Jagiellońska 13,
tel. 192-38-79

Sosnowiec
„Trans Elektronik",
ul. Modrzejewska 7
tel. 0601-43-47-35

Szczecin
MYSANA s.c.,
Al. Piastów 65,
tel. 33-86-18

Świecie n/W
HU-BO-MAG,
ul. Kopernika 8

Świętochłowice
ELEKTRONIK,
ul. Katowicka 15,
tel./fax 455-087

Tarnowskie Góry
„Sklep Elektroniki",
ul. Zamkowa 1,
tel. 185-50-51

Tarnów
ELBIK,
ul. Nowy Świat 37,
tel. 21-96-75

Ustroń
Elektroserwis,
(d. Zakłady Elektro-Informatyczne)
ul. Sikorskiego 4,
tel. 54-34-09

Wadowice
Sklep "Rezystorek"
ul. M. Wądowity 1
tel. (0-33) 346-26

Wrocław
ROBOTRONIK, ul.
Wrocławczyka 37,
tel./fax 22-53-74

ZOSTAŃ NASZYM DYSTYBUTOREM

LISTA PRZEBOJÓW

luty 97

10 najlepszych projektów AVT seria "1000"

1

AVT-1089 EKONOMICZNY TOR PODCZERWIENI AKTYWNEJ

Ekonomiczny tor podczerwieni aktywnej AVT-1089, składający się nadajnika i odbiornika ma zasięg kilkunastu metrów i nie zawiera żadnych elementów optycznych. Szczegółowy opis EP 9/95.

2

AVT-1066 MINIATUROWY ZASILACZ UNIWERSALNY

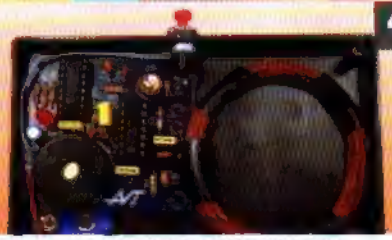
Prosty zasilacz AVT-1066 z układem LM317 ma zakres napięć wyjściowych 1,25...25V i prąd do 1A. (EP 8/95)

3

AVT-1096 CZARODZIEJSKI PRZEŁĄCZNIK

Układ przełącznika dźwiękowego zawierający prosty filtr selektywny. Przełączenie odbywa się przez wypowiadanie "zaklęć". Opis w EP 8/96

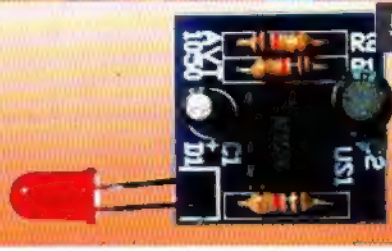
4



AVT-1104 PROSTY WYKRYWACZ METALI

Urządzenie zbudowane na dwóch popularnych układach scalonych służy do wyszukiwania przedmiotów metalowych znajdujących się w odległości od kilku do kilkunastu centymetrów pod powierzchnią ziemi lub tynku. Opis w EP 10/96

5



AVT-1050 SYMULATOR ALARMU SAMOCHODOWEGO

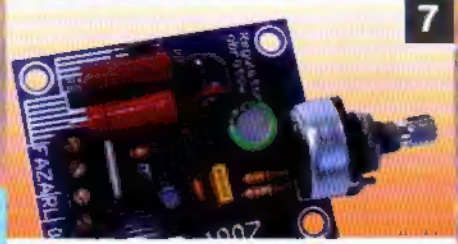
Może zamiast instalowania drogiego układu alarmowego, wystarczy prosty symulator alarmu z migającą diodą LED? (opis w EP 8/95)

6

AVT-1012 STRACH NA KOMARY

Dopóki istnieć będą komary, potrzebne będą środki ich odstraszania. Kit cieszący się niesłabnącą popularnością od chwili publikacji w EP 8/94.

7



AVT-1007 REGULATOR OBROTÓW SILNIKA ELEKTRYCZNEGO

Nowoczesny regulator obrotów jednofazowego silnika prądu zmiennego o mocy do kilku kilowatów - opis w EP 8/94.
Znakomicie rozszerza możliwości narzędzi i urządzeń wyposażonych w silniki elektryczne.

8

AVT-1073 MUZYCZNE BIEGAJĄCE ŚWIATŁO

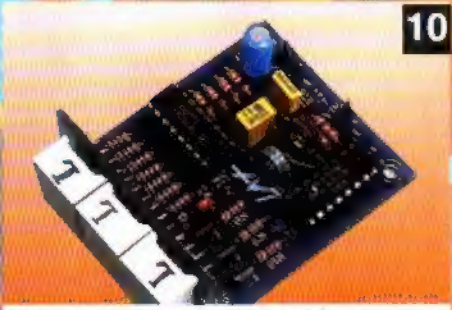
Jeszcze jeden oryginalny układ efektów świetlnych - światełko wędrujące w rytm muzyki. Opis w EP 12/95

9

AVT-1081 MINIATUROWY STABILIZATOR IMPULSOWY

Moduł stabilizatora zbudowany jest w oparciu o układ scalony L4960, zawierający wszystkie elementy czynne przetwornicy impulsowej. Dzięki pracy impulsowej możliwe jest osiągnięcie sprawności rzędu 70...85%. Napięcie wyjściowe jest ustalane przez użytkownika. Projekt opisany w EP 4/96.

10



AVT-1101 PANELOWY MIERNIK NAPIĘCIA

Moduł woltomierza zbudowany przy użyciu kostki C520D (AD2020). Prosta konstrukcja zapewnia dokładność wystarczającą do większości amatorskich zastosowań. Odczyt wyniku na trzycyfrowym wyświetlaczu LED. Szczegóły w EP 8/96.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 92-93.

LISTA PRZEBOJÓW

luty 97

10 najlepszych projektów AVT seria "999"

1

AVT-155 MINIATUROWE RADIO FM

Każdy prawdziwy elektronik powinien przynajmniej raz w życiu zbudować odbiornik radiowy. Znakomitą sposobność daje kit AVT-155, umożliwiający zbudowanie funkcjonalnego odbiornika UKF-FM przy użyciu tylko jednej nowoczesnej kostki zawierającej wszystkie elementy czynne, nawet wzmacniacz mocy. Opis w EP 1/96.

2

AVT-501 RADIOWY PILOT ZDALNEGO STEROWANIA

3

AVT-502 ODBIORNIK 430MHz

Nie przegap kitów interesujących układów alarmowych - kompletny zestaw sterowania za pomocą pilota radiowego
- nadajnik (pilot) 430MHz AVT-501 (EP 12/93)
- odbiornik 430MHz AVT-502 (EP 1/94)
- moduł sterowania rygla AVT-503 (EP 1/94)

4

AVT-244 PROCESOR DŹWIĘKU Z LM1036

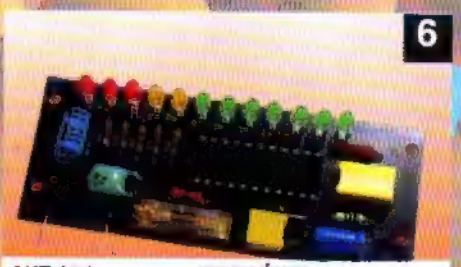
Moduł nowoczesnego procesora dźwięku, w którym wykorzystano układ scalony LM1036. Dzięki zaawansowanej technologii zapewnia bardzo niski poziom szumów w układzie audio. Niezależna regulacja wzmocnienia, balansu, tonów wysokich i niskich. Opis w EP 8/96

5

AVT-309 STEROWNIK ŚWIATEŁ DZIENNYCH SAMOCHODU

Prościutki układ oszczędzania energii w samochodach wyposażonych w mało wydajną prądnicę. Zmniejsza jasność żarówek i pobór prądu z akumulatora. Opis w EP 11/96.

6



AVT-234 WSKAŹNIK WYSTEROWANIA Z FUNKCJA PEAK HOLD

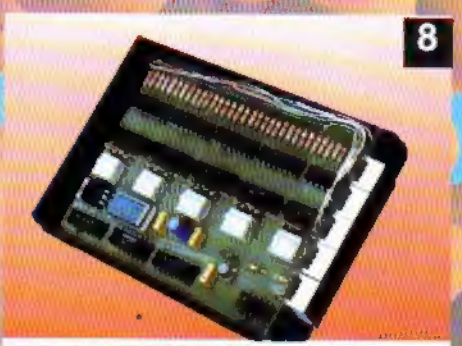
Wskaźnik wysterowania audio zawierający 12 diod LED wykorzystujący kostkę LB1412. Szczególną zaletą jest funkcja zapamiętywania wartości szczytowej. Działa ona niezależnie od normalnych wskazań wartości średniej. Układ ma wbudowany prostownik i blok uśredniający. Opis w EP 10/96.

7

AVT-01 WOLTOMIERZ PANELOWY LED

Cieszące się nieustającą popularnością woltomierze panelowe z układem ICL7108/7107 i wyświetlaczem LED 3,5 cyfry.
Po uzupełnieniu układem odpowiedniego przetwornika mogą mierzyć prąd, rezystancję i wiele innych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

8



AVT-229 PROGRAMOWALNA SKALA CZĘSTOTLIWOŚCI

Programowana skala częstotliwości jest interesującą ofertą, szczególnie dla krótkofalowców. Szczegóły w EP 11/95.

9

AVT-286 "KOMPUTER" SAMOCHODOWY

Komputerek pokładowy do samochodu - wielofunkcyjny układ realizujący wiele pożytecznych funkcji, zrealizowany na jednoukładowym mikroprocesorze firmy Atmel. Szczegółowy opis w EP 5,6/96.

10

AVT-289 MULTITERMOMETR Z UKŁADAMI FIRMY DALLAS

Bardzo interesująca, nowoczesna konstrukcja wykorzystująca układy DS1820. Informacja o temperaturze w postaci cyfrowej jest przesyłana do układu wyświetlającego - nowość w systemach zdalnego pomiaru temperatury. Opis w EP 5/96.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 92-93.

ELEKTRONIKA DLA POCZĄTKUJĄCYCH!

NAJLEPSZE NA ŚWIECIE ZESTAWY LABORATORYJNE FIRMY "TREE OF KNOWLEDGE"

Rabat dla szkół 15%

Ceny netto bez 7% VAT.

TREE OF KNOWLEDGE

NOWOŚĆ!

Zestaw **Intercom Lab** został pomyślany jako wstęp do świata elektroniki. Można dowiedzieć się z niego o różnych podzespołach, nauczyć czytania schematów. Jednak przede wszystkim umożliwia zbudowanie różnych urządzeń, które nadają się do wykorzystania w praktyce, np: interkom, detektor kłamstw, miernik wilgoci, alarm fotoelektryczny.

Symbol handlowy: TOK 8500 (57.00zł)

Zestaw **Super Układów** jest przeznaczony do bezpiecznej nauki, zabawy i rozrywki za pomocą podstawowych układów elektrycznych. Obejmują one układy z żarówkami, brzęczykiem, silnikiem, rezystorami, alarmem i wiele innych. Umożliwiają także samodzielne projektowanie i eksperymentowanie z układami własnego pomysłu.

Symbol handlowy: TOK 4080 (39.00zł)

NOWOŚĆ!

Zestaw mini **Elektronika 6** jest uproszczoną wersją zestawu prezentowanego poniżej. Można wykonać 6 układów eksperymentalnych: alarm, organy, syreny, detektor ognia, generator efektów dźwiękowych, radio.

Symbol handlowy: TOK 4050 (48.00zł)

Zestaw maxi **Radioelektronika 200**. Można wykonać 200 układów eksperymentalnych: wzmacniacze, generatory, zasilacze, syreny, odbiorniki radiowe, układy logiczne. Posiada trzytomową instrukcję, która zawiera komplet schematów elektrycznych i montażowych oraz opisuje poszczególne eksperymenty. Pełny program nauczania radioelektroniki.

Symbol handlowy: TOK 8705 (128.00zł)

AVT Zestawy są dostępne w sprzedaży wysyłkowej za zaliczeniem pocztowym. Nasz adres: AVT Korporacja Sp. z o.o., skr. poczt. 72, 01-900 Warszawa 118; tel. (0-22) 35-66-88,35-66-77, 34-74-75; avt@ikp.atm.com.pl